ASTRONOMISCHE
NACHRICHTEN,

begründet

von

H. C. Schumacher.

Drei und siebenzigster Band.

Mit zwei Steindrucktafeln, einem Inhalts-Verzeichniss und Register.

Herausgegeben

von

Professor Dr. *C. A. F. Peters*,
Director der Sternwarte in Altona.

Altona, 1869.

Buch- und Steindruckerei von *Hammerich & Lesser.*

INHALT.

Nr. 1729—1730.

Nr. 1731.

Nr. 1732.

Nr. 1733.

Nr. 1734.

Nr. 1735—1736.

Nr. 1737.

Nr. 1738.

Nr. 1739.

Nr. 1740.

Nr. 1741.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1729—1730.

Beiträge zur Kenntniss des Lichtwechsels veränderlicher Sterne. Von Herrn Prof. Dr. *Schönfeld*.

3.

Zu den in den Nummern 1628—1629 und 1648—1649 der Astronomischen Nachrichten veröffentlichten Resultaten meiner Beobachtungen von veränderlichen Sternen erlaube ich mir hiermit eine weitere Abtheilung hinzuzufügen. Wie in den früheren Aufsätzen habe ich jedoch alle diejenigen Sterne unberücksichtigt gelassen, für welche die Kenntniss der Originalbeobachtungen zur Beurtheilung der abgeleiteten Resultate unumgänglich nöthig ist, und hoffe, dass es mir möglich sein wird, den Astronomen in nicht zu ferner Zeit sämmtliche Originale vorzulegen.

Von den folgenden Resultaten ist bereits ein Theil im 34. Jahresberichte des Mannheimer Vereins für Naturkunde zur Verbesserung provisorischer Elemente benutzt, oder auch in abgekürzter Form publicirt worden. Auch in die Zahlen des Verzeichnisses, welches *Winnecke* und ich (Vierteljahrsschrift der astronomischen Gesellschaft, 1868, Heft 2) vor einiger Zeit ausgearbeitet haben, ist der grössere Theil davon eingegangen. Da jedoch durch diese Arbeiten die Kenntniss der Einzelresultate, und namentlich ihre nähere Begründung, nicht ersetzt werden kann, so habe ich kein Bedenken getragen, dieselben hier zusammen zu stellen.

Das Arrangement ist auch hier dasselbe, wie in der ersten Abtheilung (Astr. Nachr. № 1628). Wo ohne weitere Bemerkung eine Columne R—B gegeben ist, bezieht sich die darin enthaltene Vergleichung der Beobachtungen auf die Elemente meines Catalogs von 1866. Die laufenden Nummern der Sterne *R* Corvi und *W* Virginis beziehen sich auf die erwähnte Fortsetzung desselben in unserem diesjährigen hiesigen Jahresberichte.

1. *R* Andromedae. $0^h16^m25^s$, $+37°46'4$.

Beob. Max. 1868 März 9. Grösse 7^m1. S.

Die Umstände der Beobachtung waren nicht sonderlich günstig, weil der Stern meist bei tiefem Stande und in der Dämmerung beobachtet werden musste; doch schliessen sich die einzelnen Schätzungen einer regelmässigen Curve mit mässig raschem Lichtwechsel (Febr. 21 und März 30 war die Helligkeit $2\frac{1}{2}$ Stufen kleiner als im Maximum) befriedigend an. Die Elemente 1863 Oct. 15 $+404^T.E$ (Astr. Nachr. № 1648) geben das Maximum März 18. Es ist nicht wahrscheinlich, dass die Differenz von 9 Tagen durch Beobachtungsfehler zu erklären sei; vielmehr scheint sich die Unregelmässigkeit des Sterns aufs Neue zu bestätigen.

6. *S* Cassiopeiae. $1^h9^m4^s$, $+71°50'8$.

Beob. Max. 1868 Mai 6. Grösse 8^m0. S.

Die Curve ist durch zahlreiche Beobachtungen festgelegt, zeigt aber sehr langsame Lichtänderungen und kann daher die Zeit des Maximums doch um mehrere Tage irrig geben. Das Verhältniss der Zu- und Abnahme war nahe dasselbe wie 1866, indem die Curve für März 30, April 3, 8, 14, 22 und resp. für Juli 20, 8, Juni 26, 12, und Mai 27 gleiche Helligkeiten ergiebt.

Ein von *Winnecke* beobachtetes und mir gütigst mitgetheiltes Maximum 1863 April 17 zeigt, dass ich Astr. Nachr. № 1628 die Zahl der seit den Beobachtungen in *Argelander*'s Zonen 1843 Jan. 11 und 19 verflossenen Perioden um eine Einheit zu gross genommen habe. Versetzt man die letztgenannten Beobachtungen in die aufsteigende Lichtcurve, weil der Stern Jan. 11 9.10^m, Jan. 19 8.9^m geschätzt ist, so stimmt das gesammte Material genügend mit den von *Winnecke* und mir adoptirten Elementen 1866 August 26 $+615^T.E$, bei deren Bestimmung das obige Maximum (R—B $= -4^T0$) noch nicht concurrirt hat.

Im Jahre 1867 ist der Veränderliche stets im Sucher unsichtbar geblieben. Die angenommene Periode ist also zuverlässig kein Multiplum der wahren.

11. *R* Arietis. $2^h7^m53^s$, $+24°22'9$.

Beob. Max. 1868 März 12. Grösse 7^m8. Refr.

Wie gewöhnlich waren Zu- und Abnahme gleich rasch, und die Lichtänderung in den drei Wochen, die das Maximum einschliessen, sehr langsam. Die Beobachtung bestätigt die Periode von 186^T0.

12. *o* Ceti. $2^h12^m1^s$, $-3°38'3$.

Beob. Max. 1867 Dec. 17. Gr. 2^m7. O. R—B $= -21^T1$.

Die Zunahme war dies Mal keinesfalls rascher, wahrscheinlich etwas langsamer als die Abnahme; die Helligkeit im Maximum nach der Curve genau dieselbe wie 1866 ($= \beta$ Arietis $+0.6 = 33.1$ nach *Argelander*'s Scala). Von der obigen Abweichung macht das Glied von zehnjähriger Periode -7^T35 aus; die Summe der drei übrigen

periodischen Glieder ist $+41^T45$. Es bestätigen sich also im Allgemeinen die Bemerkungen Astronom. Nachr. № 1648, wenn es auch in der That scheint, als fingen *Argelander*'s Elemente an die Phasen constant zu früh zu geben.

14. β Persei. $2^h58^m45^s$, $+40°23'6$.

Beob. Minima; die Epochen nach *Argelander*'s Zählung.

Epoche.	Mittl. Zt. Mannheim.	Red. auf die Sonne.	Mittl. Zt. Paris heliocentr.
8648	1867 Nov. 23, $8^h\ 8^m0$	$+7^m5$	7^h51^m0
8678	1868 Febr. 17 8 51,7	−0,6	8 26,6

Das letzte Minimum hat auch *Winnecke* 8^h58^m6 mittl. Zeit Carlsruhe = 8^h33^m9 Paris heliocentr. beobachtet.

Eine vorläufige Rechnung hat mir gezeigt, dass die bekannt gewordenen Beobachtungen seit 1865 die Periode $2^T20^h48^m54^s0$ bis 54^s1 ergeben, indessen bleibt diese Zahl, weil die Beobachtungen, aus denen sie geschlossen ist, keinen hinreichend grossen Zeitraum umfassen, mit dem verhältnissmässig grossen wahrscheinlichen Fehler von 0ˢ7 behaftet. Man kann jedoch mittelst dieser Periode die Beobachtungen mit hinreichender Sicherheit auf eine Hauptepoche reduciren. Zur Bildung derselben musste ich die Beobachtungen so benutzen, wie sie in den Astronomischen Nachrichten publicirt sind, habe jedoch von den *Schmidt*schen alle als zweifelhaft oder von untergeordneter Genauigkeit angegebenen ausgeschlossen. Es blieben dann 35 Bestimmungen von 27 Minimis seit 1865 Juli 30 übrig, die im einfachen Mittel *Argelander*'s Ep.

$$8478 = 1866 \text{ Juli } 23,\ 21^h25^m\frac{22.8}{35} = 21^h25^m39^s \text{ m. Zt. Paris}$$

ergeben. Die Uebereinstimmung der einzelnen Beobachtungen mit dieser Epoche und der Periode $2^T20^h48^m54^s$ zeigt folgendes Tableau, in welchem die Buchstaben *A* = *Argelander* (Bonn), *Schm.* = *Schmidt* (Athen), *Sch.* = *Schönfeld* (Mannheim), *T* = *Tiele* (Bonn) und *W* = *Winnecke* (Carlsruhe) bezeichnen.

Epoche.	Beobachtetes Minimum, mittlere Ortszeit.		Beobachter.	Red. auf die Sonne.	Mittl. Zeit Paris, heliocentrisch.	Red. auf Epoche 8478.		R—B
8353	1865 Juli 30	11^h54^m0	*Sch.*	-2^m2	11^h27^m3	1866 Juli 23	21^h19^m8	$+5^m85$
8353	30	12 57,0	*Schm.*	−2,2	11 29,2	23	21 21,7	+ 3,95
8360	Aug. 19	13 43,3	*Sch.*	+0,3	13 19,1	23	21 29,3	— 3,65
8369	Sept. 14	9 31,5	*Schm.*	+3,5	8 9,4	23	20 59,5	+26,15
8369	14	8 42,0	*Sch.*	+3,5	8 21,0	23	21 11,1	+14,55
8376	Oct. 4	10 39,0	〃	+5,6	10 20,1	23	21 27,9	— 2,25
8377	7	7 18,5	〃	+5,8	6 59,8	23	21 18,7	+ 6,95
8383	24	13 24,3	*Schm.*	+7,0	12 5,7	23	21 31,2	— 5,55
8384	27	10 25,5	〃	+7,2	9 7,1	23	21 43,7	—18,05
8392	Nov. 19	7 42,3	*Sch.*	+7,7	7 25,5	23	21 30,9	— 5,25
8413	1866 Jan. 18	12 38,5	〃	+3,3	12 17,3	23	21 15,8	+ 9,85
8414	21	9 26,7	*T*	+3,0	9 10,6	23	21 20,2	+ 5,45
8414	21	9 42,5	*Sch.*	+3,0	9 21,0	23	21 30,6	— 4,95
8414	21	10 46,6	*Schm.*	+3,0	9 24,0	23	21 33,6	— 7,95
8415	24	6 37,5	*Sch.*	+2,6	6 15,6	23	21 36,3	—10,65
8422	Feb. 13	8 8,0	*A*	—0,0	7 48,9	23	21 27,3	— 1,65
8422	13	8 26,9	*T*	—0,0	8 7,8	23	21 46,2	—20,55
8437	März 28	8 24,6	*Sch.*	—5,3	7 54,8	23	21 19,7	+ 5,95
8481	Aug. 1	13 36,3	*Schm.*	—2,0	12 8,7	23	21 42,0	—16,35
8497	Sept. 16	10 24,0	〃	+3,8	9 2,2	23	21 33,1	— 7,45
8504	Oct. 6	10 48,0	*Sch.*	+5,8	10 29,3	23	21 17,9	+ 7,75
8504	6	11 55,3	*Schm.*	+5,8	10 35,5	23	21 24,1	+ 1,55
8505	9	8 53,3	〃	+6,0	7 33,7	23	21 33,4	— 7,75
8513	Nov. 1	7 13,0	〃	+7,3	5 52,7	23	21 21,2	+ 4,45
8541	1867 Jan. 20	13 1,0	*Sch.*	+3,0	12 39,5	23	21 18,8	+ 6,85
8543	26	7 43,0	*Schm.*	+2,3	6 19,7	23	21 21,2	+ 4,45
8550	Feb. 15	8 27,5	*Sch.*	—0,3	8 2,7	23	21 21,9	+ 3,75
8550	15	9 30,3	*Schm.*	—0,3	8 4,4	23	21 23,6	+ 2,05
8609	Aug. 3	13 52,0	〃	—1,8	12 24,6	23	21 38,7	—13,05
8617	26	11 54,3	〃	+1,2	10 29,9	23	21 12,8	+12,85
8625	Sept. 18	10 45,3	〃	+4,0	9 23,7	23	21 35,4	— 9,75
8632	Oct. 8	12 2,0	〃	+5,9	10 42,3	23	21 11,7	+13,95
8648	Nov. 23	8 8,0	*Sch.*	+7,5	7 51,0	23	21 18,0	+ 7,65
8678	1868 Feb. 17	8 51,7	〃	—0,6	8 26,6	23	21 26,6	— 0,95
8678	17	8 58,6	*W*	—0,6	8 33,9	1866 Juli 23	21 33,9	— 8,25

Aus der Summe der übrig bleibenden Fehler folgt der wahrscheinliche Fehler eines beobachteten Minimums $r = \pm 7^m083$, der der Hauptepoche $= \pm 1^m1973 = 1^m11^s8$. Die Beobachtungen erscheinen hier weit unsicherer als die von *Argelander* Astr. Nachr. № 931 und sonst zusammengestellten, und die Fehlervertheilung deutet an, dass der obige Werth von r in der That das richtige Maass der zufälligen Fehler ist.*) Allein ein Blick auf das Tableau zeigt doch, dass die unabhängigen Beobachtungen desselben Minimums fast ausnahmslos nach derselben Seite von dem allgemeinen Mittel abweichen, und machen es so plausibel, dass der Werth von r durch Ursachen vergrössert ist, welche in der Natur des Lichtwechsels selbst liegen. Untersuchungen hierüber versprechen jedoch bei der geringen Zahl der Beobachtungen nicht eher Erfolg, als bis alle Originale vorliegen und alle Minima auf ganz gleiche Weise aus ihnen abgeleitet sind.

Diese Rechnungen bestätigen übrigens aufs Neue, dass die Periode von Algol sich nicht mehr verkürzt.

16. λ Tauri. $3^h52^m39^s$, $+12°4'6$.

Nur von einem Minimum ist mir eine ziemlich gute Bestimmung geglückt, nämlich (Red. auf die Sonne $= -3^m6$)

1868 März 14, 8^h10^m mittl. Zeit Mannheim app. =
7 42 „ „ Paris heliocentrisch.

Erst um 7^h15^m konnten die Beobachtungen begonnen und nur bis 9^h55^m fortgesetzt werden. Sie schliessen daher nur wenig von der Lichtabnahme ein, während gegen das Ende der Stern jedenfalls stark im Zunehmen war.

Die Beobachtungen von λ Tauri zeigen mit einer gleichförmigen Periode verglichen Unregelmässigkeiten, welche die möglichen Beobachtungsfehler weit übersteigen. Zwar kenne ich nicht viele sichere Bestimmungen, und darunter nur zwei Minima, welche von mehr als einem Beobachter bestimmt sind. Bei der Raschheit der Lichtänderungen in der Nähe der Minima ist es aber nicht möglich, die übrig bleibenden Fehler des weiterhin folgenden Tableaus den Beobachtungen zuzuschreiben.

Die Beobachtungen habe ich zum grössten Theile aus den Astronom. Nachrichten genommen, die von *Mastermann* aus *Silliman*'s Journal, Nov. 1863, die übrigen nach Privatmittheilungen. Die Buchstaben *K, M, Schm., Sch., W* zeigen die Beobachter *Krüger, Mastermann, Schmidt, Schönfeld, Winnecke* an. Für *Schmidt*'s Minimum von 1860 Febr. 20 habe ich seine zweite Angabe (Astr. Nachr. № 1570) als die richtige Lesart angenommen.

Epoche.	Beob. Minimum apparens.				Beobachter.	Red. auf die Sonne.	Mittl. Zeit Paris, heliocentrisch.	R — B
0	1857	Oct. 19	11^h40^m5	Bonn.	*K*	$+6^m8$	11^h28^m	$+\ 4^m0$
0		19	11 52	„	*W*	+6,8	11 40	— 8,0
1		23	11 13	„	„	+7,2	11 1	— 36,6
24	1858	Jan. 22	10 9	Olmütz.	*Schm.*	+3,7	9 13	— 43,4
25		26	8 36	„	„	+3,1	7 39	— 17,0
26		30	9 10	„	„	+2,5	8 13	—118,6
110		Dec. 28	10 21	Pulkowa.	*W*	+6,4	8 35	— 59,0
216	1860	Feb. 20	7 5,1	Athen.	*Schm.*	—0,4	5 39	+151,4
471	1862	Nov. 24	9 9	Pulkowa.	*W*	+8,1	7 25	+ 87,4
485	1863	Jan. 18	10 23	Wash.	*M*	+4,1	15 45	+ 81,0
551		Oct. 6	17 0,0	Athen.	*Schm.*	+5,8	15 40	— 55,6
552		10	15 52,5	„	„	+6,1	14 33	— 56,2
553		14	13 37,5	„	„	+6,4	12 18	+ 11,2
554		18	11 47,5	„	„	+6,7	10 29	+ 52,6
555		22	10 9,0	„	„	+7,1	8 51	+ 83,0
748	1865	Nov. 23	8 15	„	„	+8,1	6 58	+109,2
749		27	8 36	„	„	+8,0	7 18	+ 21,6
751		Dec. 5	5 50	„	„	+7,8	4 32	+ 52,4
769	1866	Feb. 14	8 17	Mannheim.	*Sch.*	+0,5	7 53	+ 74,6
830		Oct. 13	11 57	Athen.	*Schm.*	+6,4	10 38	+106,0
835		Nov. 2	9 30	„	„	+7,7	8 12	— 86,0
836		6	9 10	„	„	+7,9	7 52	—133,6
918	1867	Sept. 26	12 10	Tönnisstein.**)	*W*	+4,7	11 55	—159,8
941		Dec. 26	9 18	Carlsruhe.	„	+6,6	9 1	—100,6
942		30	7 42	„	„	+6,2	7 24	— 71,2
961	1868	März 14	8 10	Mannheim.	*Sch.*	—3,6	7 42	+ 66,4
961		14	8 37	Carlsruhe.	*W*	—3,6	8 9	+ 39,4

*) Die Zahl der Fehler ist nämlich

	nach der Theorie	in Wirklichkeit
kleiner als r	17.5	18
zwischen r und $2r$	11.3	12
zwischen $2r$ und $3r$	4.7	4
grösser als $3r$	1.5	1

**) 19^m8 östlich von Paris.

Die Columne R—B giebt die Vergleichung dieser Beobachtungen mit den Elementen Ep. E = 1863 Oct. 2 $15^h 52^m$ mittl. Zeit Paris $+3^T 22^h 52^m 4$ (E — 550). Ich habe zwar diese Elemente durch die Methode der kleinsten Quadrate zu verbessern gesucht, indessen nur Correctionen erhalten, welche weit innerhalb ihrer wahrscheinlichen Fehler liegen, während sich der wahrscheinliche Fehler eines beobachteten Minimums zu $\pm 56^m 4$ ergab. In Wirklichkeit kann derselbe nicht halb so gross sein. Auch ist der Gang der Zeichen in der letzten Columne nicht der zufälliger Fehler. Die Reihenfolge der Abweichungen Ep. 551 bis 555 und 830 bis 836 scheint vielmehr auf eine Störung von sehr kurzer Periode hinzudeuten, zu deren genauerer Bestimmung jedoch das vorliegende Material bei weitem nicht ausreicht.

Von den älteren Schätzungen, welche *Schmidt* Astr. Nachr. № 1128 zusammengestellt hat, bestätigt besonders die erste die Unregelmässigkeit der Periode. Die Elemente geben nämlich Ep. —1270 = 1844 Jan. 21 $2^h 24^m$ mittl. Zeit Paris, während *Schmidt* 8^h mittl. Zeit Hamburg λ = oder $< \nu$, also jedenfalls sehr nahe einem Minimum gesehen hat. Diese Beobachtung würde also für eine Verkleinerung der Periode von etwa 7^s stimmen, wodurch aber wieder die Fehler der neueren Beobachtungen stark vergrössert, und anderen älteren Beobachtungen von *Schmidt*, namentlich der von 1844 Dec. 2, sehr bedeutende Fehler imputirt werden würden.

Die obigen Elemente weichen von meiner Ephemeride Astr. Nachr. № 1702 um -5^m in der Epoche ab, indem ich früher das *Schmidt*'sche Minimum von 1860 Febr. 20 nur mit geringerem Gewicht zum Resultat habe stimmen lassen. Es ist sehr zu wünschen, dass die Minima des interessanten Sterns recht vollständig beobachtet werden. Er ist von den Sternen seiner Classe der am wenigsten bekannte, und zeigt dabei in kürzeren Intervallen die stärksten Abweichungen von der Gleichförmigkeit, so dass wir seine Periode nicht auf 10^s verbürgen können, obwohl die sicheren Beobachtungen schon an 1000 Perioden umfassen.

27. *R* Monocerotis. $6^h 31^m 15^s$, $+8°51'7$.

Diesen Stern, bekanntlich am Südende des Nebels *h* (399) stehend, habe ich nur wenig beobachtet, und für die Kenntniss seines Lichtwechsels sind von meinen Beobachtungen nur die Schätzungen von 1868 März 24 bis April 4 von Belang, in welcher Zeit er von 10.11^m rasch abnahm, und April 4 bei hellem Mondschein nur sehr schwierig im Refractor zu sehen war. Spätere Beobachtungen verhinderte das Wetter und der frühe Untergang des Sterns; Mai 1 war weder *R* noch der Vergleichstern, dem er April 4 gleich gewesen war, mit Sicherheit zu sehen. Die Zeit des Minimums ist also nicht bestimmbar, die Bedingung, welcher nach den Beobachtungen die noch unsicheren Elemente des Sterns genügen müssen, mag aber doch bei der grossen Lückenhaftigkeit unserer Kenntnisse von *R* Monocerotis von vorübergehendem Werthe sein.

29. *R* Geminorum. $6^h 58^m 37^s$, $+22°55'4$.

Beob. Max. 1868 März 1. Gr. $7^m 2$. S. R—B = $-8^T 5$.

Die Lichtänderung war in der Nähe des Maximums mehrere Wochen lang sehr gering. Meine hellste Schätzung fällt auf März 6, doch verlangen die übrigen Beobachtungen ein früheres Datum, wenn die Curve regelmässig gezogen werden soll.

Die Periode kann nur unbedeutend von 370^T verschieden sein. Mit Rücksicht auf die Beobachtungen der Jahre 1865 bis 1868 wird man jedoch die Hauptepoche besser auf 1865 Febr. 10 oder 11 setzen, während ich früher dafür Febr. 6,5 angenommen habe.

33. *S* Geminorum. $7^h 34^m 20^s$, $+23°47'2$.

Beob. Max. 1868 März 27. Gr. $8^m 6$: Refr. R—B = $+1^T 0$.

Bei der Raschheit der Lichtänderungen und dem guten Anschluss der Beobachtungen an eine regelmässige Curve halte ich diese Epoche für sehr sicher.

35. *U* Geminorum. $7^h 46^m 30^s$, $+22°22'7$.

Beob. Max. 1867 März 13. Grösse $9^m 3$. Refr.
1868 Mai 2,3 9.5 „

Im Anschluss an die Mittheilungen Astr. Nachr. № 1628 gebe ich hier die Resultate meiner Beobachtungen von 1866 December bis 1868 Mai. Für diesen Zeitraum erfordern die Elemente — abgesehen von den Zeiten der Sonnennähe — die Maxima 1867 Febr. 11, Mai 19, Nov. 29, 1868 März 5 und Juni 10. In Wirklichkeit jedoch habe ich den Stern zwischen 1866 Nov. 29 und 1867 März 9, wenn die atmosphärischen Umstände seine Sichtbarkeit überhaupt erlaubten, stets nur schwach gesehen. März 13 erschien er plötzlich in der Helligkeit $9^m 3$, und konnte noch März 16 als $9^m 5$, März 23 als 12^m (zwischen *b* und *e*) und März 28 = *a* beobachtet werden. Diese durch das Wetter sehr beeinträchtigten Beobachtungen sind zwar nicht hinreichend, um das Maximum auf Bruchtheile des Tages genau festzusetzen, doch kann das Datum März 13 nicht viel von der Wahrheit abweichen, wonach dies sehr anomale Maximum 30 Tage später eingetreten ist, als die Elemente verlangen.

Ob das darauf folgende Maximum im Mai eingetreten ist, entscheiden meine Beobachtungen nicht genügend; Mai 3, 6, 13 war *U* jedenfalls schwächer als *b*, Mai 25 und 28 schwächer als *d* und *e*.

Das 1867 Nov. 29 fällige Maximum ist von Herrn *Knott* (Monthly Notices 28, pag. 46) beobachtet und auf Dec. 8 festgesetzt worden; R — B = — 9^T. Ich habe in dieser Erscheinung nur Dec. 21 den abnehmenden Stern, ½ Stufe heller als *b*, gesehen. Von 1868 Febr. 9 an habe ich dann den Veränderlichen sehr häufig nachgesehen, und wurde dabei mit Ausnahme der Lücken Februar 19 bis 28, und April 15 bis 25 vom Wetter sehr begünstigt. Derselbe erschien jedoch erst April 29 als ein Stern 11^m, und konnte bis Mai 15 an jedem Abende ausser April 30 beobachtet werden. Die Curve giebt das Maximum Mai 2,3, doch war die Lichtänderung zwischen Mai 1 und 6 sehr langsam, und wurde erst gegen Mai 10 so rapid, wie in den gewöhnlichen Erscheinungen. Mai 15 war *U* zur Helligkeit von *a* gekommen.

Diese letzte Erscheinung ist wahrscheinlich die anomalste, welche sich in den bisherigen Beobachtungen vorfindet; ja, es ist schwierig zu entscheiden, mit welchem der berechneten Maxima sie zu identificiren ist, da sie von den beiden einschliessenden um $+58^T$ und -39^T entfernt liegt. Da aber die Elemente nach den übrigen seit 1865 beobachteten Maximis letztere jetzt durchschnittlich um $9\frac{1}{2}^T$ zu früh geben, so fällt die Erscheinung fast genau in die Mitte der verbesserten Epochen 34 und 35 (1859 Febr. 20 als 0 gezählt). Die Meinung liegt deshalb nahe, dass die Periode von 97^T vielleicht das doppelte der wahren sein könne, und der Stern nicht in allen Erscheinungen, oft je in der zweiten, manchmal aber erst in der dritten eine seine Minimumhelligkeit beträchtlich übersteigende Lichtstärke erreiche. Diese, übrigens schon vor längerer Zeit mir von *Winnecke* privatim geäusserte Hypothese lässt jedoch gleichfalls noch beträchtliche Fehler übrig. Es bleibt nichts übrig, als grosse Unregelmässigkeiten anzunehmen, die den Beobachter nöthigen, dem Stern auch zu den Zeiten, wo keine ausgezeichneten Erscheinungen erwartet werden, seine Aufmerksamkeit zu widmen.

38. *S* Cancri. $8^h 35^m 39^s$, $+19°33'2$.

Beob. Min.	Mittl. Zeit Mannheim.	Red. auf die Sonne.	Mittl. Zt. Paris, heliocentrisch.	R—B
1868 Jan. 30	$9^h\ 5^m$	$+8^m2$	$8^h 48^m 7$	$-\ 6^m0$
Febr. 18	7 48,5	+7,6	7 31,6	+28,3

Bei der ersten Beobachtung waren öfters Wolken hinderlich, welche überhaupt nur zwischen $7^h 41^m$ und $10^h 43^m$ Lichtvergleichungen erlaubten. Dagegen halte ich die zweite Bestimmung für sehr genau; das Minimum ist überdies auch von *Winnecke* gut und nahe übereinstimmend beobachtet.

Die Vergleichung bezieht sich auf die Elemente, welche der Ephemeride in № 1649 der Astr. Nachr. zu Grunde liegen, und es schliessen dieselben ein periodisches Glied von 300 Einzelperioden Dauer ein. Die letzte Beobachtung ist diesen Elementen nicht günstig, ich vermag ihnen aber noch keine wesentlich bessere zu substituiren. Sie sind übrigens zur Vorbereitung auf die Beobachtungen noch ganz ausreichend.

Auch die obigen beiden Minima bestätigen die sehr nahe Constanz der Minimumhelligkeit von *S* Cancri. Ebenso geben, übereinstimmend mit den Untersuchungen von *Argelander* und von *Schmidt*, meine Beobachtungen seit 1865 zu erkennen, dass die Helligkeit des Sterns zu den vom Minimum entfernten Zeiten keinen merklichen Aenderungen, wenigstens keinen in regelmässiger Curve verlaufenden, unterworfen ist.

39. *S* Hydrae. $8^h 46^m 0^s$, $+3°36'8$.

Beob. Max. 1868 Mai 14. Grösse 8^m3. Refr.

Die Jahreszeit erlaubte die Beobachtungen nur bis Mai 27 fortzusetzen, wo aber der Stern schon wieder um 2¾ Stufen abgenommen hatte. Auch mögen sie etwas durch die Dämmerung beeinträchtigt sein, sind aber mit möglichster Sorgfalt angestellt.

Die Elemente meines Catalogs geben R—B = $+3^T2$, die Astr. Nachr. № 1628 abgeleiteten -10^T6. Die Periode kann also von 256^T nur unbedeutend verschieden sein, da sie bei jenen 256^T4, bei diesen 255^T5 vorausgesetzt ist.

43. *R* Leonis minoris. $9^h 36^m 52^s$, $+35°10'6$.

Beob. Max. 1868 März 8. Grösse 6^m1. S.

Diese gute Bestimmung, sowie die genau damit übereinstimmende von *Winnecke* ist der Berechnung der Elemente unseres Verzeichnisses (1867 März 3,2 $+369^T4.E$) schon mit zu Grunde gelegt. Es kann jetzt als sicher betrachtet werden, dass die Periode einige Tage grösser als ein Jahr ist, und dann gehört unter Voraussetzung ihrer Gleichförmigkeit die Schätzung von *Lalande* 1796 März 19 am Wahrscheinlichsten in die aufsteigende Curve vor Ep. —70. Die mittlere Periode dürfte 370 bis 371 Tage betragen.

44. *R* Leonis. $9^h 39^m 45^s$, $+12°5'9$.

Beob. Min. 1867 Mai 1.	Gr. 9^m6.	Refr.	R — B =	$+0^T4$
1868 März 7	9.6	=		+1,5

Die Maxima waren in den letzten Jahren nicht zu beobachten. Die Minima stimmen, wie man sieht, sehr schön mit den Angaben des Herrn *Baxendell* (Monthly Notices 17, pag. 235), welche den Zahlen meines Catalogs zu Grunde liegen. Nach beiden obigen Erscheinungen zu schliessen,

lassen sie sich leicht auf 3 bis 4 Tage genau festsetzen, wenn auch die Aenderungen des Lichts um diese Zeit nicht sehr rasch sind, und die starke Röthe des Sterns die Beobachtungen etwas erschwert.

45. *R* Ursae majoris. $10^h 34^m 19^s$, $+69°32'1$.

Beob. Max. 1867 April 22,5. Gr. 7^m0. S. R—B = + 3^T5.
1868 März 13 8.2 „ —19,7.

Das erste Maximum ist gut bestimmt; im laufenden Jahre jedoch hat der Stern eine von den früheren abweichende Lichtcurve durchlaufen, indem sein Licht zwischen Febr. 20 und April 4 constant blieb, oder ohne decidirte Zu- und Abnahme sehr wenig hin- und herschwankte. Die starke Abweichung von den Elementen ist daher selbstverständlich von geringem Gewichte.

47. *S* Leonis. $11^h 3^m 21^s$, $+6°14'9$.

Beob. Max. 1868 März 13,5. Gr. 9^m3. Refr. R—B = $+6^T5$.

Das Maximum ist gut bestimmt, und die Lichtcurve war den früheren ähnlich.

123. *R* Corvi. $12^h 12^m 8^s$, $-18°26'9$.

Beob. Max. 1868 Mai 11. Grösse 7^m1: Refr.

Die Veränderlichkeit dieses von *Karlinski* als variabel erkannten Sterns wurde mir 1867 April 17 durch gütige Mittheilung von Herrn Geheimrath *Argelander* bekannt, doch verhinderte Mondschein und Wetter ein erfolgreiches Aufsuchen desselben vor April 26. An diesem Tage erschien er als 10.11^m, und konnte bis Juni 9 in starker Zunahme bis zur Grösse 8.9^m beobachtet werden. Die Beobachtungen im laufenden Jahre umfassen die Zeit Febr. 17 bis Juni 14, und bestimmen, trotz einer durch das Wetter erzeugten Lücke April 13 bis 29 das Maximum recht gut, so dass ich seinen Fehler auf kaum mehr als 3^T schätzen kann. Die Curve giebt in der Nähe des grössten Lichts Zu- und Abnahme recht regelmässig, letztere aber bedeutend langsamer; ich finde für April 26 und Juni 9 gleiche Helligkeiten. Vorher ist vielleicht eine Einbiegung der Lichtcurve vorhanden, so dass die Zunahme zwischen März 25 und April 4 langsamer war, als vorher und nachher.

Im Maximum blieb *R* 1¼ Stufe schwächer als der Stern Oeltzen 11980 = L. L. 22882. 1868 Febr. 17 war er kaum 11.12^m und in sehr rascher Zunahme, so dass er möglicherweise im Minimum für den Refractor (bei 68° Z. D. im Meridian) ganz verschwindet.

Das Material für die Bestimmung der Periode ist noch sehr mangelhaft; an brauchbaren Daten aus früherer Zeit sind eigentlich nur die Schätzungen von *Lalande* 1796 April 23 *R* = 9^m (8^m2 meiner Scala) und von *Argelander* 1851 März 5 *R* = 7.8^m vorhanden. Die Vergleichung der aufsteigenden Curven von 1867 und 1868 führt auf die Periode $290—300^T$, die *Winnecke* durch jene älteren Daten genauer auf 299^T präcisirt hat. Die Zählung der Epochen ist jedoch noch sehr zweifelhaft, und es ist ebenso wahrscheinlich, dass die Periode 313^T beträgt. Grössere oder kleinere Werthe sind indessen schon minder plausibel, wenn nicht etwa die Periode nahezu die Hälfte beträgt. Nächstes Maximum 1869 März; es wird jedoch gut sein, den Stern möglichst früh am Morgenhimmel aufzusuchen.

51. *T* Ursae majoris. $12^h 29^m 47^s$, $+60°17'2$.

Beob. Max. 1868 Juli 19. Grösse 8^m3. S.

Der Stern ist nicht so hell geworden, wie in den letzten Jahren, übrigens war seine Lichtcurve den früheren ähnlich. Mit Bezug auf das Astr. Nachr. № 1648 Gesagte ist zu bemerken, dass das letzte Maximum der Annahme einer Verkürzung der Periode nicht günstig ist, sondern der constanten Periode 256^T einen wesentlich grösseren Grad von Wahrscheinlichkeit verleiht.

52. *R* Virginis. $12^h 31^m 9^s$, $+7°47'2$.

Beob. Max. 1868 Mai 28,5. Gr. 7^m5. S. R—B = $+6^T8$.
Min. 1867 Juni 3,5 10.3 Refr.
„ 1868 März 22 10.9 „

Sämmtliche Phasen sind gut bestimmt. Die Vergleichung bezieht sich auf die Astron. Nachr. № 1648 abgeleiteten Elemente; für die von *Argelander* wird R — B = -8^T8. Die Helligkeit im Minimum war 1867 wiederum nahe dem Astr. Nachr. № 1628 erwähnten Sterne *n* gleich (*R* 0,5 *n* nach der Curve), dagegen 1868 bedeutend geringer (*n* 4,2 *R*), so dass noch ein schwächerer Vergleichstern zu Hülfe genommen werden musste.

Zu den Astr. Nachr. № 1648 gesammelten Daten hatte Herr Geheimrath *Argelander* mittlerweile die Güte mir noch eine Bestimmung der Maximumepoche 125 mitzutheilen, 1859 März 28, welche mit den dortigen Elementen verglichen R — B = $+2^T8$ giebt.

53. *S* Ursae majoris. $12^h 37^m 35^s$, $+61°53'3$.

Beob. Min. 1867 Juli 7. Gr. 10^m8. Refr.
Max. 1868 Juni 3 7.7 S. R—B = -0^T8.

Beide Phasen sind auf 3—4 Tage sicher. Aehnlich wie im Mai 1865 zeigt die Curve zum Maximum zwischen Mai 1 und 15 eine Verlangsamung der Zunahme. Das Minimum fällt 451^T später als meine Hauptepoche 1866 April 12, und bestätigt also nahe die Periode von 224^T8.

54. *U* Virginis. $12^h 43^m 45^s$, $+6°20'6$.

Beob. Max.	1867 Febr. 1.	Gr. 7^m8.	Refr.	R—B =	-12^T6
Min.	Mai 16	12.3	"		
Max.	1868 März 30	7.7	"		—20.4

Zum ersten Maximum sind auch Beobachtungen im Sucher, in dem der Stern durchschnittlich 0^m2 schwächer erschien, nach gehöriger Reduction hinzugezogen. Alle Phasen sind so gut bestimmt, wie es die Langsamkeit des Lichtwechsels in der Nähe des Maximums erlaubt. Die Curven stellten sich als sehr regelmässig heraus, nur 1868 war seit April 20 die Lichtabnahme ungewöhnlich rasch.

Die Elemente geben, wie man sieht, die Maxima nicht unbedeutend zu früh; die angedeutete Vergrösserung der Periode wird jedoch durch die Minima nicht bestätigt, vielmehr scheint der Fehler nur in der Epoche zu liegen. Bei den Unregelmässigkeiten der einzelnen Erscheinungen verspricht aber eine genauere Rechnung erst bei vollständigerem Material Erfolg.

124. *W* Virginis. $13^h 18^m 33^s$, $-2°37'4$.

Die Entdeckung des Sterns habe ich Astronom. Nachrichten № 1586 angezeigt, und denselben, da er sich als ein Veränderlicher von kurzer Periode herausstellte, jetzt einer genaueren Berechnung unterworfen. Meine Beobachtungen umfassen die Zeiten 1866 April 7 bis Juli 11, 1867 Jan. 12 bis Juli 28, 1868 Febr. 16 bis Juni 18, enthalten jedoch nur wenig gut bestimmte Maxima und Minima, indem sie durch das Wetter gar zu häufige Unterbrechungen erlitten.

Folgendes sind zunächst die durch Curvenzeichnungen bestimmten Werthe. Die Helligkeiten sind dabei so bestimmt, dass

Vergleichstern	*a*	in	$13^h 20^m 54^s$	$-2° 43'$	(1855,0)	= 15.1
"	*b*	"	23 34	—2 3,9	"	= 31.7

gesetzt sind. Das Minimum von 1866 April 8 und das darauf folgende Maximum sind als Epoche 0 angenommen.

Epoche	Minima.			Helligkeit.	Gewicht.
1	1866	April	25,3	16.1	2
3		Mai	29,6	18.5	1
4		Juni	15,9	18.0	2
23	1867	Mai	11,0	16.4	2
24			26,8	16.6	1
26		Juli	1,2	16.5	1
41	1868	März	16,6	17.0	2
42		April	4,0	17.3	2
43			19,0	19.3	2
44		Mai	7,1	16.0	2
45			24,4	17.0	2

Epoche	Maxima.			Helligkeit.	Gewicht.
2	1866	Mai	21,4	28.9	2
3		Juni	7,5	28.5	2
24	1867	Juni	4,3	29.2	1
41	1868	März	24,1	28.6	2
43		April	27,8	27.2	1
44		Mai	15,1	28.0	2

Ich habe diese Zahlen hier nicht unterdrückt, obwohl ich später verbesserte Werthe mittelst der Lichtcurve abgeleitet habe, weil sie Manchem als unabhängiger von der Hypothese eines gleichförmigen Lichtwechsels erscheinen werden, als die später in die Rechnung eingeführten Werthe.

Als erste Näherung für die Periode ergab sich der Werth 17^T3. Die Richtigkeit der Zählung der Epochen ist dadurch verbürgt, dass die beiden Werthe der Periode von 16^T45 und 18^T18, die man unter der Annahme erhält, dass in den grossen Lücken zwischen Ep. 4 und 23, und Ep. 26 und 41 eine Periode mehr, resp. weniger abgelaufen sei, durch mehrere Beobachtungen, namentlich aus den Monaten Februar und März 1867, zurückgewiesen werden.

Die 17 Data ergaben nun zunächst die Elemente:

Hauptepoche der Minima 1867 Juli 18,5
Maxima " 26,6
Periode 17^T26.

Alsdann wurden sämmtliche sichere Beobachtungen, an Zahl 115, nach den Zeiten seit dem letzten aus diesen Elementen berechneten Minimum geordnet, und zur Construction einer mittleren Lichtcurve in 23 Normalzahlen von je 5 Beobachtungen zusammengezogen. Die folgende Zusammenstellung giebt diese Zahlen und ihre Abweichung von der Curve (C—B).

0^T48	18.02	—0.4	9^T39	27.98	—0.4
0.94	18.30	—0.2	9.89	27.10	+0.2
1.68	18.68	+0.2	10.60	27.08	—0.2
2.12	20.04	—0.3	11.75	25.68	0.0
2.78	20.70	+0.5	12.37	24.42	+0.5
3.10	21.54	+0.5	13.04	24.08	—0.3
3.72	23.44	+0.1	13.74	22.58	0.0
4.43	24.92	+0.1	14.61	20.56	+0.2
5.78	27.70	—0.9	15.65	19.04	—0.2
6.84	27.28	+0.3	16.29	17.42	+0.5
7.54	27.28	+0.5	17.21	17.36	+0.1
8.03	27.70	0.0			

Die Curve selbst aber giebt folgende Werthe für die Helligkeit des Veränderlichen.

0^T0	17.5	6^T0	27.05	12^T0	25.4
0.5	17.6	6.5	27.4	12.5	24.7
1.0	18.1	7.0	27.6	13.0	23.9
1.5	18.8	7.5	27.7	13.5	23.0
2.0	19.6	8.0	27.75	14.0	22.05
2.5	20.6	8.5	27.7	14.5	21.0
3.0	21.9	9.0	27.65	15.0	20.0
3.5	23.05	9.5	27.55	15.5	19.1
4.0	24.2	10.0	27.3	16.0	18.35
4.5	25.15	10.5	27.0	16.5	17.75
5.0	25.95	11.0	26.6	17.0	17.5
5.5	26.6	11.5	26.0	17.5	17.6

Das Maximum erscheint in dieser Curve beträchtlich weniger decidirt, als das Minimum. Um es sicherer zu ermitteln, habe ich die *Pogson*'sche schneidende Curve gezogen, und übereinstimmend mit den obigen Elementen das Intervall gegen das vorausgehende Minimum $= 8^T1$ gefunden, wodurch zugleich eine Controlle für die Richtigkeit der Zeichnung gewonnen wird.

Nunmehr wurde mit Hülfe der Lichtcurve für die Bestimmung der Zeiten der einzelnen Maxima und Minima eine zweite Näherung unternommen. Die angewandte Methode war ganz die von *Argelander* in der bekannten (ersten) Abhandlung über β Lyrae gegebene. Dabei konnten noch einige Epochen bestimmt werden, bei denen das Material zu einer unabhängigen Curvenzeichnung nicht ausreichte. So erhielt ich die folgenden definitiven Werthe, deren Gewichte nach der Fülle der concurrirenden Beobachtungen und dem Grade ihrer Uebereinstimmung geschätzt sind.

	Minima.	p	R—B
Epoche 1	1866 April 25,37	2	-0^T04
3	Mai 29,78	2	+0.10
4	Juni 15,86	1	+0.29
19	1867 März 2,26	2	−0.01
23	Mai 10,85	3	−0.50
24	26,70	2	+0.92
26	Juli 1,32	2	−0.15
27	18,47	1	−0.03
41	1868 März 16,41	3	−0.14
42	April 3,62	2	−1.08
43	19,04	1	+0.78
44	Mai 6,95	3	+0.14
45	24,41	3	−0.05

	Maxima.	p	R—B
Epoche 2	1866 Mai 21,37	2	-0^T67
3	Juni 7,01	2	−0.03
22	1867 Mai 1,02	2	+0.15
24	Juni 3,72	2	+1.00
41	1868 März 24,51	3	−0.14
43	April 27,41	2	+0.51
44	Mai 15,28	3	−0.09

Für sich behandelt geben die Minima:

Correction der Epoche	$= -0^T0229$	$\pm 0^T09193$ (w. F.)
" " Periode	$= +0.01793$	± 0.005990
desgl. die Maxima	-0.1507	± 0.13745
und	$+0.00501$	± 0.008266
W. F. eines Minimums $p = 2$:		± 0.3367
" " " Maximums		± 0.3763.

Bei diesem Verfahren ist aber die Correction der Epoche der Maxima nicht unabhängig von der der Minima bestimmt, sondern das Intervall zwischen beiden $= 8^T1$ ist als richtig vorausgesetzt. Die beiden gefundenen Epochencorrectionen müssen daher ebenso in ein Mittel nach dem Verhältniss der Gewichte vereinigt werden, wie die der Periode, wodurch man schliesslich die Elemente erhält

$$\text{Min.-Epoche } E = 1867 \text{ Juli } 18{,}44 \quad + 17^T2735\ (E - 27)$$
$$\pm 0.076 \quad \pm\ 0.00485 \text{ (w. F.)}$$

und damit die Darstellung der beobachteten Epochen, welche dem letzten Tableau beigefügt ist.

Für die Richtigkeit der Elemente ist nun noch ein weiteres Kriterium vorhanden, indem ich 1859 Juni 6,50 bei Gelegenheit der Bonner Beobachtungen von *V* Virginis (Wiener Sitzungsberichte Vol. 42, pag. 223; *W* ist dort *e* genannt) den Stern in der Helligkeit 26.0 und Juni 24,43 = 26.7 gesehen habe. Diese Helligkeiten sind zwar etwas unsicher, weil sie aus der Summe der Stufenschätzungen von *V* gegen *W* und einen schwächeren Stern geschlossen sind; keinesfalls kann aber *W* damals in der Nähe eines Minimums gewesen sein. In der That fallen nun die berechneten Minimumepochen —145 und —144 auf 1859 Mai 30,40 und Juni 16,68, und damit folgen aus der Lichtcurve die Helligkeiten 27.6 und 27.7. Die Elemente genügen also auch diesen Beobachtungen, und zwar weit näher als zu erwarten war.

Aus der Vergleichung der Normalzahlen mit der Curve folgt noch die Quadratsumme der Abweichungen = 2.92, und daraus, da die ohne Einbiegung gezogene Curve als durch drei unabhängige Constanten bestimmt anzusehen ist, der wahrsch. Fehler einer Normalzahl $= \pm 0.259$, oder der der einzelnen Beobachtung = 0,576 Stufen. Die Kleinheit dieser Zahl ist auffallend, denn sie enthält ausser dem reinen Beobachtungsfehler auch noch die wahrscheinliche Abweichung der wirklichen Helligkeit von der der betreffenden Phase zukommenden mittleren. Dass aber die letztere allein schon mehr als eine halbe Stufe betragen kann, zeigen die Beobachtungen (unter andern die aus den Einzelcurven folgenden variablen Helligkeiten im Minimum) zur Genüge. Es scheint also, als hätten sich in den Normalzahlen die reellen Abweichungen von den mittleren Helligkeiten, trotz der verhältnissmässig kleinen Zahl von Beobachtungen, zufällig zum grössten Theile aufgehoben. Jedenfalls erweckt der nahe Anschluss der Curve ein günstiges Vorurtheil für die Genauigkeit derselben.

55. *V* Virginis. $13^h20^m19^s$, $-2°25'.2$.

Beob. Max. 1868 Mai 11. Grösse 8^m7. Refr.

Die Beobachtung ist in ziemlicher Uebereinstimmung mit meiner Bestimmung von 1866, indem das Intervall gegen die letztere $759^T = 3$ Perioden zu 253^T beträgt. Das Material für die Berechnung der Elemente ist noch etwas lückenhaft.

Das 1866 Ende December fällige Maximum habe ich zwar nicht bestimmen können, aber doch 1867 Jan. 12 *V* nahe $= 8^m3$ oder 8^m4 (Refractor) gesehen, wonach dieses Maximum ein viel helleres war, als die beiden beobachteten. Auch 1860 März 1 hatte der abnehmende Stern im Sucher die Grösse 8^m3.

57. *S* Virginis. $13^h25^m26^s$, $-6°26'.8$.

Beobb. Max. 1867 Juni 12,5.	Gr. 6^m9.	S.	R—B =	$+1^T1$
1868 Juli 1	7.1	=		-9.8

Für die letzte Erscheinung ist das Material etwas dürftig geblieben, indem der Stern zwischen Juni 18 und Juli 8 nur Juni 25 beobachtet werden konnte, und dann in der Dämmerung nur bis Juli 23 zu verfolgen war. Die Curve ergiebt für die Lichtänderung ein mehr gleiches Verhältniss der Zu- und Abnahme als sonst. Wollte man den Beobachtungen die gewöhnliche Form der Curve anpassen, so würde man, freilich mit starken übrigbleibenden Fehlern, das Maximum ein paar Tage früher, und besser mit den Elementen stimmend, erhalten.

59. *S* Bootis. $14^h18^m1^s$, $+54°28'.3$.

Beob. Max. 1868 Juli 10. Grösse 8^m3. S.

Eine gute Beobachtung, die auch nahe mit *Winnecke*'s Elementen (1868 Juli 11 $+272^T8$. *E*) stimmt. Astr. Nachr. № 1648 habe ich die Zahl der Perioden seit *Lalande*'s Beobachtung von 1790 Febr. 21 um eine Einheit zu klein genommen; die Beobachtung gehört, 1866 April 14 als Epoche 0 gezählt, zum Maximum —102.

60. *R* Camelopardali. $14^h28^m54^s$, $+84°29'.2$.

Beobb. Max. 1867 Juli 10.	Gr. 8^m3.	S.	R—B =	-19^T2
1868 März 12	8.3	=		$+0.5$

Die erste dieser beiden Erscheinungen zeigt die Eigenthümlichkeit, dass der Veränderliche, nachdem er bis April 26 rasch an Licht zugenommen hatte, von da bis Juni 9 sich nur um kaum 2 Stufen änderte, und erst dann noch 7 Stufen bis zum Maximum wuchs. Wahrscheinlich ist diese Anomalie nicht ohne Einfluss auf die Verspätung des eigentlichen Maximums gewesen. Beide sind übrigens auf wenige Tage genau bestimmt.

61. *R* Bootis. $14^h30^m48^s$, $+27°22'.1$.

Beob. Min. 1867 April 26.	Gr. 11^m3.	Refr.	R—B =		$+4^T2$
Max. Aug. 7	6.2	S.			-6.1
= 1868 März 11	7.0	=			-0.6

Die Vergleichung bezieht sich auf die Astr. Nachr. № 1628 abgeleiteten Elemente. Alle drei Beobachtungen halte ich für gut. Die grosse Helligkeit im Maximum 1867 scheint doch nicht vereinzelt zu stehen, da ich 1866 Dec. 18 den Stern sogar noch 1 oder $1\frac{1}{2}$ Stufen heller gesehen habe. Die damaligen Beobachtungen reichen aber nicht aus, das Maximum genau festzulegen.

63. *δ* Librae. $14^h53^m14^s$, $-7°56'.4$.

Beobb. Minima. Mittl. Zeit Mannheim.		Red. auf die Sonne.	Mittl. Zt. Paris, heliocentrisch.	R — B
1868 Mai 12	13^h12^m	$+8^m2$	12^h55^m7	-9^m5
19	12 40	+8,0	12 23,5	—3,2
26	12 9	+7,7	11 52,2	+2,0
Juni 16	11 2	+6,3	10 43,8	—7,8

Nach dem ersten Minimum mussten die Beobachtungen wegen Gewölk um 14^h20^m geschlossen werden, wodurch die Genauigkeit etwas, wenn auch nicht sehr beeinträchtigt sein wird. Die übrigen sind recht gut. Die Vergleichung bezieht sich auf die Elemente des Verzeichnisses von *Winnecke* und mir.

Es hat ein Interesse, die Elemente mit denjenigen Beobachtungen zu vergleichen, welche beweisen, dass die Minima sich nicht in 7, sondern in $2\frac{1}{3}$ Tagen wiederholen. Die Uebereinstimmung ist jedoch nur für das von *Oudemans* beobachtete Minimum 1867 Mai 6 10^h35^m mittl. Zt. Batavia*) (Astr. Nachr. № 1690) $= 3^h45^m4$ mittl. Zeit Paris heliocentrisch befriedigend, indem dafür R — B $= -9^m8$ folgt. Dagegen weicht die Reihe, die Herr *Chandler* Astr. Nachr. № 1700 giebt, constant von den Elementen ab. Diese Reihe steht nämlich, den Meridianunterschied gegen Paris $= 4^h53^m38^s$ angenommen, so:

Minimum. Mittl. Zeit Boston.		Red. auf die Sonne.	Mittl. Zt. Paris. heliocentrisch.	R — B
1867 April 26	14^h51^m	$+8^m2$	19^h52^m8	$+37^m5$
Mai 3	14 23	+8,3	19 24,9	+39,4
10	14 13:	+8,2	19 14,9:	+23,3:
24	13 12	+7,8	18 13,5	+32,6
31	13 5:	+7,5	18 6,1:	+14,0:

*) Reduction auf die Sonne $= +8^m3$.

Wahrscheinlich hat also Herr *Chandler* seine, nach der inneren Uebereinstimmung zu urtheilen, an sich guten Beobachtungen etwas anders ausgeglichen als die andern Beobachter, und es dürfte deshalb wünschenswerth sein, dieselben im Originale zu veröffentlichen. Eine constante Abweichung jedes dritten Minimums von den beiden andern würde eine sehr merkwürdige Erscheinung sein.

64. *S* Serpentis. $15^h 14^m 52^s$, $+14°50'3$.

Beob. Max. 1868 Febr. 23. Gr. 7^m8. S. R—B = -39^T7.

Die Beobachtungen umfassen den Zeitraum Jan. 31 bis April 18, sind aber von Febr. 18 bis März 12 durch das Wetter sehr beeinträchtigt, indem zwischen diesen Daten nur Febr. 28 und März 1 ein Aufsuchen des Sterns möglich war. Die hellste Schätzung fällt auf Februar 18, doch sind die beiden folgenden weniger als ½ Stufe davon verschieden, und erst März 12 war eine Abnahme von 2½ Stufen eingetreten. Die Helligkeit von *c* (Vergl. Astr. Nachr. № 1152) hatte *S* nach der Curve Febr. 2 und März 30, die von *a* Febr. 16 und März 6, endlich die von *d* in der Abnahme April 17.

Die regelmässig fortschreitende Vergrösserung der Abweichung von *Argelander*'s Elementen (Astr. Nachr. № 1152) beweist, dass die von *Argelander* nachgewiesene Verkürzung der Periode begonnen hat, sich als periodisch zu manifestiren. Die Richtigkeit von *Argelander*'s Zählung der Epochen bis zu *Lalande*'s Beobachtung von 1794 wird dadurch zweifelhaft. Versuche einer genaueren Rechnung haben aber auch jetzt noch zu keinem Resultate geführt, obwohl ich dazu auch eine Reihe Maxima von *Winnecke* benutzen konnte, welche die Lücke zwischen *Argelander*'s und meinen Beobachtungen fast ganz ausfüllen.

65. *S* Coronae. $15^h 15^m 29^s$, $+31°53'5$.

Beobb. Maxima:	1865 Juli 17.	Grösse 6^m8.	S.
	1867 Aug. 4	6.8	"
	1868 Juli 28	6.8	"

In allen drei Erscheinungen war die grösste Helligkeit des Veränderlichen nahe 2 Stufen grösser als die seines nördlich vorausgehenden Nachbars, Zone +31° 2724 des Bonner Sternverzeichnisses. 1867 war die Abnahme des Lichts langsamer als 1865, 1868 am raschesten, doch ist sie hier nur unvollständig beobachtet, so dass sogar die Zeit des Maximums dadurch etwas unsicherer geworden ist.

Die Elemente des Sterns, welche *Winnecke* und ich in unserem Verzeichnisse angenommen haben (1863 Aug. 11,5 $+361^T0.E$), sind aus *Hencke*'s Beobachtungen Astr. Nachr. № 1281, den Bestimmungen der Maxima 1861 Aug. 19, 1862 Aug. 20, 1863 Aug. 14 von *Winnecke*, und meinen beiden ersten Maximis abgeleitet. Eine sorgfältige Ausgleichung der von *Hencke* gegebenen Daten giebt für das damalige Maximum 1860 Aug. 24. Die Darstellung der Beobachtungen durch die Elemente wird folgende:

Epoche	—3	*Hencke.*	R—B = -0^T5
	—2	*Winnecke.*	+0.5
	—1	"	—4.5
	0	"	—2.5
	+2	*Sch.*	+16.5
	+4	"	—9.5
	+5	"	—7.5

Die grosse Anomalie der Erscheinung von 1865 fällt in die Augen. Nach hinreichend vollständigen Beobachtungen hatte der Stern 1865 Aug. 1 schon um etwa 3 Stufen abgenommen, während die Elemente das Maximum auf Aug. 2,5 setzen. Mit Vernachlässigung dieser Erscheinung würden sich die übrigen durch die Periode 362^T weit besser darstellen lassen, doch kennen wir den Lichtwechsel von *S* Coronae noch viel zu unvollständig, um uns dies erlauben zu dürfen.

Die Elemente genügen übrigens auch den beiden Bedingungen, dass der Veränderliche 1794 April 30 und 1828 Mai 20, zu den Zeiten der Zonenbeobachtungen von *Lalande* und *Bessel*, nicht wohl hell gewesen sein kann. Sie setzen nämlich die nächsten Maxima auf 1794 Juni 3,5 und 1828 Jan. 11,5. Das Intervall 1794 ist vollkommen ausreichend, um das Uebersehen des Sterns bei *Lalande* zu erklären; denn 44 Tage vor dem Maximum hatte derselbe in keinem der letzten Jahre die Bonner Grösse 9^m0 oder 8^m8 überschritten. Eine Periode von 362^T würde sich nur schwierig damit vereinigen lassen.

Die Minima sind 1865 und 1866 in den April, 1867 Ende März oder Anfangs April, 1868 in den März gefallen; die genaueren Daten kann ich erst später angeben. Sie lassen sich im Refractor noch erträglich beobachten (kleinste Helligkeit nahe 12^m), nur 1866 wurde der Stern noch 3 bis 4 Stufen schwächer, und war bei mittlerem Luftzustande ein schwieriges Object.

67. *R* Serpentis. $15^h 44^m 1^s$, $+15°34'6$.

Beobb. Max.	1867 Mai 17.	Gr. 7^m3.	S.	R—B = -17^T6
	1868 " 10,5	6.3	"	—27.9

Beide Maxima halte ich für recht sicher.

68. *R* Librae. $15^h45^m24^s$, $-15°48'1$.

Beob. Max. 1868 März 30,5. Gr. 9^m7. Refr. $R-B = -3^T5$.

Diese Bestimmung ist viel besser als die von 1866 (Astr. Nachr. № 1628).

69. *R* Herculis. $15^h59^m43^s$, $+18°45'9$.

Beobb. Max.	1867 April 14.	Gr. 8^m0.	Refr.	$R-B = -7^T8$
	1868 März 13	8.6	„	-24.1

Die Vergleichung beider guten Bestimmungen bezieht sich auf die Elemente Astr. Nachr. № 1628, wo aber die Periode 317^T7 zu lesen ist. Mit denselben Elementen verglichen geben die übrigen mir bekannten sicheren Maxima

Ep. −6	1856 Nov. 3	*Schönfeld.*	$R-B = -6^T2$
−3	1859 Mai 31	*Auwers, Schönf., Winnecke.*	+7.9
+4	1865 Juli 6	*Schönfeld.*	+3.8
+5	1866 Mai 29	„	−5.5

Es erhält also die früher ausgesprochene Vermuthung, dass die Periode von *R* Herculis seit der Entdeckung seiner Veränderlichkeit einer Verlängerung unterworfen sei, durch die neuesten Beobachtungen eine bedeutende Stütze.

71. *R* Scorpii. $16^h9^m1^s$, $-22°35'0$.

1867 April 12 bis Mai 28 war der Veränderliche entweder auf der Grenze der Sichtbarkeit für den Refractor, oder ganz unsichtbar. In den Tagen darauf habe ich nichts mehr über den Stern notirt, obwohl ich den Ort desselben bei den gleichzeitigen Beobachtungen von *S* Scorpii im Gesichtsfelde hatte. Ich bin aber überzeugt, dass der Grund, weshalb ich die Notirung unterliess, kein anderer als die fortgesetzte Unsichtbarkeit des Veränderlichen war, und glaube daher auch für die Tage Mai 29, 31, Juni 2, 6, 9 die Unsichtbarkeit, oder vielmehr die obere Helligkeitsgrenze 11^m5 (für Juni 9 bei Mondschein vielleicht 11^m2) verbürgen zu können. Juni 26, nach längerer Unterbrechung der Beobachtungen durch den nahen Mond und durch Trübheit, zeigte sich jedoch *R* plötzlich als ein Stern 10^m, und blieb in dieser Helligkeit constant, oder vielleicht schon von Anfang an langsam abnehmend bis Juli 11. Juli 21 hatte er sicher abgenommen, und Juli 28 schon die Grösse 10^m5 erreicht. Spätere Beobachtungen waren nicht möglich.

Die Zeit des Ende Juni oder Anfangs Juli eingetretenen Maximums lässt sich aus diesen Wahrnehmungen nur unvollkommen ableiten. Die Beobachtungen dürften grösseren Werth erhalten, wenn künftig ein ähnliches plötzliches Erscheinen des Sterns vollständiger beobachtet sein wird.

72. *S* Scorpii. $16^h9^m2^s$, $-22°31'9$.

Beobb. Max.	1867 Juni 1.	Grösse 9^m2.	Refr.
	1868 Mai 17,5	9.1	„

Beide Maxima sind gut. 1868 (und ebenso 1866) waren die Zeiten der Zu- und Abnahme nahe gleich, 1867 die Abnahme etwas langsamer.

Eine sorgfältige Betrachtung der vorhandenen Beobachtungen hat mich endlich zu einer Bestimmung der Elemente geführt, welche allen billigen Ansprüchen genügt. Ich habe dabei die älteren Angaben nach *Pogson*'s Zusammenstellung im Speculum Hartwellianum pag. 269 angenommen, die auf authentischen Nachrichten von *Chacornac* zu beruhen scheint. Sonst standen mir ausser eigenen Beobachtungen nur *Pogson*'s Notiz über das Maximum von 1860 (Monthly Not. 20, p. 284), *Knott*'s Maximum 1865 Juni 26,5 (Astr. Nachr. № 1544), und *Schmidt*'s Angabe, dass 1861 Juni 19 *S* unsichtbar gewesen sei (Astr. Nachr. № 1672), zu Gebote. Folgende Zusammenstellung dieses Materials mit den aus den Elementen

$$1866 \text{ Dec. } 8 + 177^T.(E-61)$$

berechneten Maximum-Epochen zeigt, dass diese Elemente eine bedeutende Aenderung nicht mehr erleiden können.

Max.-Ep. berechnet.		*S* beobachtet.		
0	1837 Mai 17	April 30	10^m	*Smyth.*
4	1839 April 25	Mai 7	10	„
33	1853 Mai 14	Juli 6	<12	*Chacornac.*
35	1854 Mai 3	Mai 19	9.5	„
37	1855 April 22	April 14	10.3	„
		Mai 18	13	„
		Juni 4	<14	„
39	1856 April 10	April 29	11.5	„
		Juni 25	<14	„
43	1858 März 19	Juni 18, 30	<13	*Pogson.*
		Juli 17	<11.5	„
45	1859 März 8	März 31	12.2	„
		April 4	12.0	„
		Mai 6	<12.5	„
		Juni 23, 30	<13	„
47	1860 Febr. 25	Febr. Ende.	11.5 Max.	„
50	1861 Aug. 9	Juni 19	unsichtbar.	*Schmidt.*
58	1865 Juni 25	Juni 26,5	9.4 Max.	*Knott.*
60	1866 Juni 14	Juni 17	10.5 „	*Sch.*
62	1867 Juni 3	Juni 1	9.2 „	„
64	1868 Mai 22	Mai 17,5	9.1 „	„

Die vier letzten Maxima deuten auf eine kleine Vergrösserung der Periode, dieser widerspricht aber *Pogson*'s Beobachtung von 1860, sowie mehrere der älteren. Die scheinbare Lichtzunahme, die *Pogson* 1858 von März 31 auf April 4 beobachtet hat, wird man bei ihrer Geringfügigkeit nicht als einen Einwand gegen die Richtigkeit der Elemente betrachten können.

74. *U* Herculis. $16^h 19^m 23^s$, $+19°13'6$.

Beob. Max. 1867 Juli 19. Gr. 7^m3. Refr. u. S. R—B = $+16^T0$.

Im Sucher ist der Stern 3 Stufen schwächer geschätzt worden, als im Refractor. (Entsprechende Grösse = 7^m5). Die Periode meines Catalogs (413^T) muss verkleinert werden. *Winnecke* und ich haben sie neuerdings zu 409^T angenommen, doch ist sie noch nicht auf den Tag bestimmbar. Die erste Epoche von *Hencke*, die ich früher 1860 Oct. 23 angenommen hatte, setzt eine sorgfältige Ausgleichung jetzt, wo die Lichtcurve des Sterns etwas bekannter geworden ist, auf Oct. 27.

77. *S* Ophiuchi. $16^h 25^m 55^s$, $-16°51'1$.

Beob. Max. 1868 Mai 8. Gr. 8^m3. Refr. R—B = $+14^T0$.

Der Umstand, dass das Maximum nach den Elementen erst Mai 22 erwartet wurde, und ungünstiges Wetter seit April 18 sind Schuld daran, dass der Stern erst April 29 aufgesucht wurde. Die ganze beobachtete Zunahme beträgt kaum $1\frac{1}{2}$ Stufen, so dass die Zeit des Maximums nicht sehr sicher ist. Es ist aber sehr unwahrscheinlich, dass dasselbe nach Mai 12 stattgefunden habe, und andererseits bleiben regelmässige, wenn auch nicht grosse Fehler übrig, wenn man dasselbe vor Mai 3 setzt.

Die vier sicheren Maxima, die mir bekannt sind, nämlich

Epoche 0	1857 Juni 20	*Winnecke.*	R—B = $+8^T8$
3	1859 Juni 8,5	*Sch.*	—8.3
14	1866 Juni 24,5	„	—9.5
17	1868 Mai 8	„	+8.4

geben die durch die vereinzelten älteren Daten bestätigten Elemente

$$\text{Ep. } E = 1863 \text{ April } 3 + 233^T8\ (E-9),$$

werden aber, wie die Columne R—B zeigt, dadurch nicht sonderlich dargestellt. Namentlich kann das Maximum von 1866 unmöglich schon Juni 15 eingetreten sein, und das letzte könnte wohl zu spät angesetzt sein, aber nicht 8 Tage zu früh.

78. *S* Herculis. $16^h 45^m 18^s$, $+15°11'4$.

Beobb. Max. 1867 Aug. 5.	Gr. 6^m6.	Refr.	R—B =	$+16^T0$
1868 Mai 18	5.9	„		+32.0

Beide Maxima sind gut bestimmt. Im letzten übertraf *S* seinen Nachbar 49 Herculis um mehr als eine Stufe.

Die starken Abweichungen der Maxima von 1866 und 1867 haben *Winnecke* und mich veranlasst, schon vor der Beobachtung von 1868 die Elemente zu corrigiren, und für unser Verzeichniss die Werthe 1863 Juni 23 $+301^T5.E$ anzunehmen. Allein auch diese Elemente geben das Maximum 1868 um 18^T0 zu spät, so dass eine bedeutende Verkürzung der Periode stattzufinden scheint. Man muss das nächste Maximum früher erwarten, als die Elemente angeben, und die Beobachtungen zu seiner Bestimmung möglichst früh nach dem Heraustreten des Sterns aus den Sonnenstrahlen in den Morgenstunden beginnen.

80. *R* Ophiuchi. $16^h 59^m 27^s$, $-15°53'7$.

Beobb. Max. 1867 Juli 5?	Grösse	7^m6.	S.
1868 April 17		7.6	„

Im letzten Maximum waren die Lichtänderungen nicht rasch, aber die Beobachtungen schliessen sich an eine regelmässige Curve gut an, und ich halte deshalb das Maximum auf 3 — 4 Tage sicher. Dagegen ist es sehr zweifelhaft, ob das erste richtig bestimmt ist, da die Beobachtungen erst Juni 26 beginnen, und nur wenig Lichtzunahme einschliessen.

Die Epoche habe ich früher nach Astr. Nachr. № 1120 1857 Juli 27 angesetzt. Herr Dr. *Winnecke* hatte aber mittlerweile die Güte mich zu benachrichtigen, dass dabei ein Fehler vorgefallen ist, und dass seine damaligen Beobachtungen das Maximum auf Juli 13 setzen. Sie stimmen dann gut mit *Pogson* (Juli 16, Speculum Hartwellianum pag. 106). Die Vergleichung des Mittels mit dem um 13 Perioden späteren Maximum von 1868 giebt dann die Periode 302^T3, und ferner ein Maximum 1867 Juni 19,7, welche Zahl in der That zu bestätigen scheint, dass meine Beobachtungen von 1867 zur Bestimmung des Maximums ungenügend sind.

83. *T* Herculis. $18^h 3^m 37^s$, $+30°59'9$.

Beobb. Max. 1867 April 17.	Ziemlich.	Gr. 8^m0.	R—B =	-0^T3
1868 März 17	Mässig.	7.2		—5.1
Min. 1867 Juli 16	Gut.	11.9		—3.2
1868 Juni 10	Ziemlich.	11.9		—3.1

Wie früher sind die Beobachtungen im Refractor angestellt. Die Vergleichung bezieht sich auf die Elemente Astr. Nachr. № 1629. Beim Maximum vom März 1868 war die Lichtänderung langsamer als sonst; die hellste Schätzung fällt auf März 13.

94. *S* Vulpeculae. $19^h 42^m 27^s$, $+26°55'7$.

Im Anschluss an die Zählung der Epochen Astr. Nachr. № 1629, und verglichen mit den daselbst abgeleiteten Elementen geben meine weiteren Beobachtungen folgende Daten:

Max. Ep.	13	1867 Mai 29.	Gr. 8^m8.	Refr.	R—B =	$+11^T8$
	14	Aug. 11	8.8	„		+ 5.8
Min.	14	Juli 13	9.1	„		+ 4.0
	19	1868 Juni 13	9.2	„		+ 8.0

Hiernach stimmen die Elemente von *Baxendell* (Periode 67^T92) mit der Fortsetzung der Beobachtungen besser als die meinigen, und eine genauere Rechnung mit Hinzuziehung obiger Epochen giebt die Periode sogar noch kleiner. Ich finde nämlich aus dem Complex aller Beobachtungen die Elemente

Epoche der Minima 1864 Dec. 6,37
„ „ Maxima 1865 Jan. 5,78
Periode 67^T788,

und die wahrscheinlichen Fehler dieser Zahlen der Reihe nach 0^T932, 0^T894 und 0^T0807, den eines einzelnen Maximums oder Minimums aber 3^T28. Indessen bleibt auch mit diesen Elementen verglichen in den Abweichungen der Beobachtungen ein Gang übrig, der auf eine periodische Ungleichheit hindeutet, sodass erst nach längerer Zeit ein sicherer Schluss auf die Grösse der mittleren Periode möglich sein wird. Uebrigens ist die Differenz meiner beiden Bestimmungen der Periode (68^T013 und 67^T788) mit dem wahrscheinlichen Fehler $\pm 0^T134$ behaftet, und hat somit an sich nichts Auffälliges.

95. χ Cygni. $19^h 45^m 0^s$, $+32°33'0$.

Beob. Max. 1868 März 16. Grösse 4^m9. S.

Hiernach fährt die Verspätung der Maxima fort, immer grösser zu werden; die letzte Periode betrug 420 Tage. Der Lichtwechsel war auch dieses Mal sehr regelmässig. Gleiche Helligkeiten fanden nach der Curve statt Febr. 12 und Mai 8, Febr. 17 und April 25, Febr. 27 und April 10, März 6 und 29.

97. *S* Cygni. $20^h 2^m 28^s$, $+57°34'2$.

Beobb. Max.	1867 April 16,5.	Gr. 9^m0.	Refr.	R—B =	-1^T5
	1868 März 9,0	9.2	„		—6.0

Beide Bestimmungen sind gut. In Betreff der Farbe des Sterns, den ich in meinem Cataloge „kaum merklich gefärbt" genannt habe, ist zu bemerken, dass ich denselben später doch oft stark röthlich gefunden habe.

98. *R* Capricorni. $20^h 3^m 10^s$, $-14°41'6$.

Beobb. Max.	1865 Sept. 17.	Gr. 9^m.	Refr.	R—B =	-35^T
	1867 Juli 13	10	„		+ 3
	1868 Juni 20	10	„		+ 2

Der Stern ist von *Winnecke* 1859 bis 1864 anhaltend verfolgt worden, und es beruhen die Elemente unseres Verzeichnisses (1868 Juni 22 $+348^T.E$) auf diesen und den beiden ersten obigen Bestimmungen. Beide Reihen zeigen grosse Schwankungen, doch findet sich eine so grosse Abweichung, wie die des Maximums von 1865, nicht wieder. Dies Maximum ist aber verhältnissmässig recht sicher beobachtet, und ganz unmöglich ist es, dass dasselbe 35 Tage früher eingetreten sei. Denn der Stern war um diese Zeit noch 8 Stufen schwächer als Mitte September, und selbst Oct. 16 war er in der Abnahme noch 2 Stufen heller, als gegen August 13.

Die Zeiten der Lichtzu- und Abnahme sind, in der Nähe des Maximums wenigstens, nicht sehr verschieden. Im Mittel aus den drei Lichtcurven verhalten sie sich wie 7 zu 8.

99. *S* Aquilae. $20^h 4^m 57^s$, $+15°11'5$.

Die Anzeige der Entdeckung dieses Sterns durch Herrn *Baxendell*, der denselben mit dem Buchstaben *T* bezeichnet, findet sich in den Proceedings der Lit. and Phil. Soc. of Manchester, Vol. III., p. 195, zugleich mit einem sehr treuen Chärtchen der Umgebung, der photometrischen Bestimmung der Vergleichsterne, und einigen Daten zur Bestimmung der Periode. Ich bediene mich im Folgenden derselben Bezeichnungen der Vergleichsterne, und setze die Helligkeit der Sterne *f* und *a*, welche *Baxendell* 12^m0 und 9^m2 setzt, resp. 0 und 23.6.

Meine Beobachtungen umfassen, übrigens oft mit mehrwöchentlichen Unterbrechungen, die Zeiten 1865 Mai 20 bis 1866 Jan. 12, 1866 April 24 bis Dec. 31, 1867 Mai 8 bis Sept. 9, und 1868 April 18 bis Juli 24. In diesen Zeiten habe ich folgende sichere Maxima und Minima, sämmtlich im Refractor, bestimmen können.

Max.	1865 Juli 3.	*S* =	20	vergl. weiter unten.
Min.	Aug. 24		4	
Max.	Nov. 17		21.5	
Min.	1866 Juni 7		14	sehr decidirt.
Max.	Oct. 6		22.5	mässig.
Min.	Nov. 13,5		9	sehr gut.
Max.	1867 Juni 4,5		24.5	
Min.	Juli 2		19	sehr decidirt.
Max.	Juli 18		22.5	
Min.	1868 Juni 16		11.5	

Zum ersten Maximum ist zu bemerken, dass die Curve ziemlich starke Fehler übrig lässt, die sehr vermindert werden, wenn man für Juni 20 ein secundäres Minimum $S = 16$, und für Juni 14 ein Maximum $S = 18$ annimmt, das Hauptmaximum aber auf Juli 5 verlegt. Allein die Beobachtungen sind nicht vollständig genug, um diesen Gang des Lichtwechsels verbürgen zu können.

Zur genaueren Charakterisirung der Erscheinungen füge ich noch hinzu, dass 1865 Mai 20 beim Beginn der Beobachtungen $S = 3$ war, und anscheinend nur langsam, später aber sehr rasch zunahm. Zwischen dem ersten Minimum und zweiten Maximum ist sicher kein weiteres Minimum eingetreten, wohl aber von Mitte September bis Mitte October 1865 eine kleine Verlangsamung der Zunahme. Nach dem Maximum 1865 Nov. 17 war der Stern in fortgesetzter Abnahme und bis 1866 Jan. 12 ($S = 10$) ein weiteres Minimum noch nicht eingetreten. 1866 April 24 war $S = 22$, wenige Tage constant, oder schon in langsamer Abnahme. Nach dem Minimum im Juni war Juli 12 S schon zur Helligkeit 24.5 gewachsen, und schwankte seitdem nach lückenhaften Beobachtungen bis Mitte August zwischen 22 und 25. Sept. 28 fand ich $S = 20.5$, und dann langsam zunehmend zum Maximum Oct. 6. Es könnte dann vielleicht noch ein Maximum im December 1866 eingetreten sein, da ich Dec. 8 $S = 18.5$, Dec. 31 aber $S = 16.5$ fand. 1867 Mai 8 war $S = 5.5$, wahrscheinlich schon stark zunehmend, und war Sept. 9 in regelmässiger Abnahme zur Helligkeit 10 gekommen, möglicherweise schon nahe einem Minimum, das ich aber wegen längerer Krankheit nicht verfolgen konnte. Die diesjährigen Beobachtungen geben vor und nach dem obigen Minimum einen regelmässigen Verlauf des Lichtwechsels, so jedoch, dass möglicherweise dem Beginn der Beobachtungen (April 18) ein Minimum sehr nahe liegt. Juli 24 war der Stern noch jedenfalls im Zunehmen.

Eine nähere Betrachtung dieser Bestimmungen zeigt leicht, dass jede denselben anzupassende regelmässige Periode starke Abweichungen übrig lassen wird. Zur Ermittelung eines ersten Näherungswerthes habe ich mich zunächst der Reihe von 1865 bedient, die zwei Maxima im Intervall von 137^T ergiebt, zwischen denen mit Sicherheit kein weiteres eingetreten ist. Die Reihe von 1866 giebt ebenso zwei decidirte Minima mit dem Intervall 159^T5, die allerdings noch andere, aber nur bedeutend hellere, einzuschliessen scheinen, und dadurch das Maximum 1866 Oct. 6 als ein secundäres zu erkennen geben. Die Reihe von 1867 zeigt endlich deutlich, dass zwischen naheliegenden Maximis ein decidirtes helles Minimum eintreten kann, allein die aus diesen beiden Maximis folgende Periode von 43^T5 ist nicht nur mit meinen übrigen Beobachtungen unvereinbar, sondern auch mit denen des Herrn *Baxendell.*

Am wahrscheinlichsten ist es demnach, dass die Periode etwa 148^T beträgt, dass aber S Aquilae in die Categorie von β Lyrae und R Sagittae (welcher Stern nur $1\frac{1}{2}^\circ$ von S Aquilae entfernt ist) gehört, wenn auch manchmal das zweite Minimum nur verwischt auftritt. Ich habe diese Hypothese weiter verfolgt, und dazu noch die a. a. O. angeführten Beobachtungen des Herrn *Baxendell* benutzt, welche in die obige Bezeichnungsweise übersetzt so stehen:

	1859	Aug. 19	$S = 23$
	1860	Juni 18	< 7, unsichtbar
	1863	Juni 25	23
		Juli 28	11, abnehmend zum
Min.		Aug. 24	5, und dann zunehmend zum
Max.		Oct. 25	26.

Ferner habe ich 1855 Nov. 19 am Bonner Heliometer S und a gleich hell, aber beide nur 9^m4 geschätzt.*) Mit Ausschluss des unter den gemachten Voraussetzungen als secundär zu betrachtenden Minimums 1867 Juli 2 folgen sodann aus

Min. Ep.	—6	1863	Aug. 24	R—B = -4^T
	—1	1865	Aug. 24	0
	+1	1866	Juni 7	+7
	2		Nov. 13	—5
	6	1868	Juni 16	+2

die Elemente:

$$\text{Min. Ep. } E = 1866 \text{ Jan. } 18 + 147^T.E$$

*) Herr *Baxendell* bemerkt mit Recht, dass die Gruppe seiner Sterne a, d, f und S auf den Bonner Charten irrig dargestellt ist. Eine erneute Prüfung der Originale hat mir gezeigt, dass ich einmal d und f, letzteren zweifelhaft, ein andermal aber wahrscheinlich d um einen Theilstrich $= 7'$ fehlerhaft beobachtet, und deshalb mit f identificirt habe. Danach würde Z. $+15^\circ$. 4077 um $+6'2$ in Decl. zu corrigiren, und $= d$ *Baxendell*, f aber von der Charte zu streichen sein.

mit den beigeschriebenen mässigen, jedoch nicht ganz den Beobachtungsfehlern zuzuschreibenden Abweichungen. Diese Elemente geben aber die Epochen —25, —16 und —14 1855 Dec. 27, 1859 Aug. 11, 1860 Mai 31, von denen nur die erste und dritte den älteren Beobachtungen entspricht, die zweite aber durch dieselben direct zurückgewiesen wird. Ich vermag weder den Grad von Sicherheit zu beurtheilen, den Herr *Baxendell* dieser isolirten Wahrnehmung zuschreibt, noch auch zu entscheiden, ob unter Voraussetzung der Richtigkeit derselben die mittlere Periode ein paar Tage zu vergrössern oder zu verkleinern ist.

Die Maxima erscheinen zur Untersuchung der Elemente noch weniger passend, da die secundären Minima bei dem unvollkommenen Standpunkte unserer Kenntnisse von dem Sterne der Behandlung Schwierigkeiten in den Weg legen, die zu beseitigen erst bei einer grösseren Fülle des Materials gelingen kann.

100. *R* Sagittae. $20^h 7^m 27^s$, $+16°17'4$.

In derselben Bezeichnungsweise, wie Astron. Nachrichten № 1649, und verglichen mit den dort abgeleiteten Elementen hat die Fortsetzung der Beobachtungen mittelst Curvenzeichnungen ergeben:

				Helligkeit.	R—B
Ep. 39	1. Min.	1867	Mai 11,5	12.4	$-0^T 7$
	1. Max.		26	24.3	
	2. Min.		Juni 12	16.4	
	2. Max.		30	24.0	
40	1. Min.		Juli 20,5	10.4	−0.2
	1. Max.		Aug. 6	26.3	
44	1. Min.	1868	April 23,5	15.3	+3.8
	1. Max.		Mai 9	28.2	
	2. Min.		25	23.2	

Die Intervalle der übrigen Phasen gegen die (berechneten) vorausgehenden Hauptminima stellen sich hier mit Ausnahme des zweiten Maximums etwas kleiner heraus als im früheren Durchschnitt, doch ist die Zahl der Beobachtungen noch zu gering, um über wenige Tage zu entscheiden. Eine Correction der Elemente stellt sich noch nicht als nöthig heraus.

104. *S* Delphini. $20^h 36^m 24^s$, $+16°34'2$.

			Grösse	Refr.
Beobb. Min.	1865	Oct. 2.	$11^m 1$.	Refr.
	1866	Juli 27	10.8	꞊
Max.		Oct. 18,5	8.4	꞊
	1867	Juli 24	8.4	꞊

Ausserdem habe ich den Stern 1868 April 18 bis Juli 24 beobachtet, und denselben anfangs stark zunehmend, seit Mai 1 aber nur in der Grösse $8^m 5$ bis $8^m 7$ hin und her schwankend gefunden, so dass die Beobachtungen noch einer eingehenderen Discussion bedürfen, ehe ich aus ihnen die etwaigen secundären Maxima und Minima ableiten kann.

Für die Elemente ist aus dem mir vorliegenden Material — ausser den obigen sind mir sichere Maxima und Minima nicht bekannt — nur eine rohe Näherung möglich, die ich mit Rücksicht darauf, dass in den beiden Maximis die Lichtänderungen viel rascher waren als in der kleinsten Phase, so angenommen habe:

Epoche der Minima: 1866 Juli 16
꞊ ꞊ Maxima Oct. 18
Periode 278^T.

Damit fallen Maxima auf 1856 Febr. 21 und 1860 Sept. 15, ein Minimum auf 1855 Nov. 19. Ich habe am Bonner Heliometer 1855 Nov. 26 *S* nicht notirt, dagegen Dec. 12 als 10^m beobachtet, während der nördliche Nachbar ($8^m 3$) beide Male 8.9^m geschätzt wurde. Herr *Baxendell* hat 1860 Sept. 25 *S* diesem Nachbar gleich, Sept. 28 bis Oct. 8 vielleicht sogar etwas heller gesehen, anfangs November aber hatte der Veränderliche merklich abgenommen, und erreichte im December die elfte Grösse (Monthly Notices 21, p. 68). Diese Beobachtungen stimmen also mit den Elementen überein. Für die Zeit von *Bessel*'s Beobachtung, 1823 Oct. 7 $S = 9^m$, $0^m 5$ schwächer als der Nachbar, geben jedoch die Elemente eine geringere Helligkeit, indem sie auf 1823 Dec. 1 ein Minimum setzen. Auch die Beobachtungen von 1868 stimmen schlecht, denn die Elemente fordern ein Maximum 1868 April 26. Es lässt sich aber noch nicht entscheiden, in welchem Sinne die Periode zu ändern ist, besonders, da die Beobachtungen von 1868 zeigen, wie lange manchmal der Stern in der hellsten Phase verweilt.

105. *T* Delphini. $20^h 38^m 38^s$, $+15°52'5$.

			Grösse	Refr.
Beobb. Max.	1867	Juli 1.	$8^m 8$.	Refr.
	1868	Mai 2	$8^m 3$	꞊

Aus diesen und meinen beiden früher bestimmten Epochen 1865 Aug. 5 und 1866 Juli 10,5 folgt die Periode, wahrscheinlich etwas zu gross, nahe 334^T, jedoch mit schlechter Darstellung der Beobachtungen, da das Maximum von 1867 jedenfalls ein stark verspätetes war. Es ist durch eine

regelmässige Curve ausgeglichen und lässt sich nicht früher annehmen; die hellste Schätzung fällt sogar auf Juli 11. Für das Maximum 1868 beginnen die Beobachtungen erst April 18, und die aufsteigende Curve ist nur schwach festgelegt, doch war der Stern jedenfalls bis April 29 stark im Zunehmen, und seit Mai 15 in sicherer Abnahme.

108. *T* Aquarii. $20^h 42^m 17^s$, $-5°40'9$.

Beobb. Max. 1865 Oct. 20. Gr. 7^m. Refr. R—B = -6^T0
1866 Nov. 14 7 " $+5.0$

Die Vergleichung bezieht sich auf die Elemente des Verzeichnisses von *Winnecke* und mir. Aus einigen Schätzungen kann ich noch ein auf 7 bis 8 Tage sicheres Minimum 1865 Juli 10 ableiten, in welchem der Stern auf der Grenze der Sichtbarkeit für den Refractor blieb oder nur wenig unter dieselbe hinabging.

110. *T* Capricorni. $21^h 14^m 0^s$, $-15°46'4$.

Beobb. Max. 1867 Aug. 16. Grösse 9^m5: Refr.
1868 Mai 9 9.0: "

Beide Maxima sind nur durch wenige, aber sorgfältige und gut anschliessende Beobachtungen festgelegt. Beim letzten waren überdies die Lichtvergleichungen in heller Morgendämmerung anzustellen.

Folgendes sind die sicheren mir bekannt gewordenen Maxima, und die Vergleichung mit den aus ihnen folgenden wahrscheinlichsten Elementen:

1863 Dec. 3,8 $+269^T57$ $(E-11)$.

Ep. 0	1855 Oct. 25	*Oudemans.*	R—B =	-3^T5
8	1861 Sept. 10	*Winnecke.*		+6.1
12	1864 Aug. 28	*Auwers.*		+1.4
16	1867 Aug. 16	*Sch.*		—3.3
17	1868 Mai 9	"		—0.8

Auch die früheren Wahrnehmungen (Astr. Nachr. № 1099) stimmen hinreichend mit den Elementen überein. Die Grössen im Maximum kann ich nur beiläufig angeben. 1868 wurde der Stern 4 Stufen heller als 1867.

117. *R* Pegasi. $22^h 59^m 22^s$, $+9°45'7$.

Beob. Max. 1867 Juli 23. Gr. 6^m9. Refr. u. S. R—B = $+0^T4$.

Im Sucher erschien der Stern 0^m3 schwächer. Die Elemente folgen aus den sicheren von *Argelander* und mir bestimmten Maximis

Ep. E = 1858 März 17,1 $+379^T48$ $(E-7)$

mit folgender, ungewöhnlich guter Uebereinstimmung der einzelnen Maxima:

Ep. 0	1850 Dec. 7	*Argelander.*	R—B =	$+0^T7$
1	1851 Dec. 20	"		+2.2
2	1853 Jan. 6	"		—1.3
3	1854 Jan. 21	"		—1.9
15	1866 Juli 9	*Sch.*		—0.1

und für Ep. 16 der obige Werth.

R Pegasi findet sich ferner in *Lamont*'s Zonen 1841 Sept. 29, Oct. 2, Oct. 18 als 8^m, Oct. 23 als 7.8^m. Hiermit stimmen die Elemente nicht sonderlich, indem sie die Maximumepoche —9 auf 1841 Aug. 1 setzen. An den ersten drei Abenden ist auch der Stern Z. +9°. 5156 des Bonner Sternverzeichnisses beobachtet, den *R* im Maximum 1866 fast erreichte, 1867 um 2 Stufen übertraf. Dieser Stern ist der Reihe nach 7.8^m, 6^m und 8^m geschätzt. *Lamont*'s Grössen sind also hier wenigstens ziemlich schwankend. Auch die Schätzung von Oct. 23 beweist nicht eine Lichtzunahme des Veränderlichen, denn der Stern Z. +10°. 4887 findet sich Sept. 29 als 8^m, Oct. 23 als 7^m. Man wird also zwar vielleicht annehmen können, dass *R* 1841 recht hell geworden ist, da er 2—3 Monate nach dem Maximum noch 8^m und 7.8^m genannt werden konnte, einen erheblichen Einwand gegen die obigen Elemente aber aus den Münchener Grössenschätzungen nicht ableiten dürfen.

119. *R* Cassiopeiae. $23^h 51^m 4^s$, $+50°34'9$.

Beob. Max. 1867 Juni 18. Gr. 6^m0. S. R—B = $+15^T5$.

Das diesjährige Maximum ist mir leider entgangen; das von 1867 ist gut bestimmt. Es erfordert, wie die Beobachtungen der letzten Jahre überhaupt, eine Verkleinerung der Periode.

Mannheim, im October 1868. *E. Schönfeld.*

Inhalt.

Altona 1868. December 24.

// 30 LEIDEN

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1731.

Beobachtungen von Sonnenflecken. (44.) Von Herrn Prof. Dr. *Spörer* in Anclam.

Heliographische Vertheilung in den Rotationsperioden 1867 XI. bis XIII., 1868 I. bis III.

	360°	330	300	270	240	210	180	150	120	90	60	30	0°	
+30°												40		+30°
+20°														+20°
+10°			39.41											+10°
0°							keine Flecke							0°
—10°														—10°
—20°														—20°
—30°					42								43	—30°
XI. und XII.				Oct. 13 Nov. 9			Oct. 20 Nov. 16			Oct. 27 Nov. 23				XI. und XII.
+20°											47			+20°
+10°				46										+10°
0°							keine Flecke						50	0°
—10°														—10°
—20°			45								49	48		—20°
—30°	44													—30°
XIII.				Dec. 6			Dec. 13			Dec. 20		Dec. 25		XIII.
+10°	50													+10°
0°											keine Flecke		f	0°
—10°														—10°
—20°						2 3 4								—20°
—30°	51	52												—30°
I.		Dec. 29		Jan. 3			Jan. 9			Jan. 16				I. 1868
+20°							9					11		+20°
+10°														+10°
0°	f													0°
—10°														—10°
—20°						7	8							—20°
—30°	f	f			6 5				10					—30°
II.	Jan. 23			Jan. 30			Febr. 6			Febr. 12		Febr. 18		II.
+20°				13				16			17	f		+20°
+10°														+10°
0°														0°
—10°														—10°
—20°					14						18	22 19	20	—10°
—30°	f		12		15						21			—30°
III.	Febr. 20			Febr. 26			März 4			März 10		März 16		III.

Die Normallängen L gelten für die Epochen 1867 Oct. 4,814 = Oct. 30,048 = 1869 März 29,452 und werden erhalten durch Reduction der heliographischen Längen l mit dem für ⊙ angenommenen Rotationswinkel 360°: 25,234 = 14°2665.

Uebersichtstabelle der Beobachtungstage.

1867	№	1868	№
Oct. 6 bis 18	39.	Jan. 30	6, 8.
21, 23, 24	keine Flecke.	Febr. 4, 5	7, 8.
26	40.	7	7.
27, 30	keine Flecke.	9	7, 9.
Nov. 2 bis 15	41.	11	10.
14, 15	41, 42.	12, 13	10.
20, 22	keine Flecke.	16	keine Flecke.
24, 27	43.	22	11, 12.
29	43, 44, 45.	25	12, 13.
Nov. 30, Dec. 3, 4	44, 45, 46.	27	13, 14.
		29	14.
8, 11, 12	46.	März 2, 3	15.
13	keine Flecke.	6	15, 16.
21	47, 48.	9	17, 18.
22	49, 48, 50, 51.	11	17, 19.
25, 26	48, 50, 51, 52.	12	20.
1868 Jan. 2	51 = 1: 2.	13	17, 20.
14	3, 4.	14	17, 21, 20.
18, 20, 21	keine Flecke.	15, 16	17, 20.
29	5.	17	17, 22, 20, 23.

Die Rotationsperioden XI. bis XIII. des Jahres 1867.

№	L	b	
31	286°	+9,5	Monatsberichte der k. Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Mai 1868. Astr. Nachr. № 1727.
39	283	+8,8	
41	282	+8,1	
46	280	+9,2	

№ 40.

Kleiner Fleck im westlichen Theile einer Fackelfläche.

1867	p	ρ	L	b
Oct. 26,564	77° 43′	866″	37°6	+35°4

Oct. 27 andere Fackeln L = 25° bis 21°, b = +24° bis +20°.

№ 42. Einzelne Flecke.

Nov. 14,566	258° 3′	743″	249,6	−22,9
" 15,463	263 14	846	250,1	−22,6
" "	261 12	819	246,4	−23,3
" "	258 13	818	244,6	−24,8

№ 43. Fleck behoft Nov. 24, dann verkleinert.

1867	p	ρ	L	b
Nov. 24,457	133°29′	932″6	4°0	−23°4
" 27,438	147 43	611	4,0	−22,9
" 29,460	187 21	391	4,4	−22,3

№ 44.

Die beiden bedeutendsten Flecke der Gruppe:

Nov. 29,460	183°32′	440″	1°9	−25°
" "	174 55	490	356,4	−26,6

Dec. 4 Gruppe von L = 2° bis L = 352°5.

№ 45. Kleine Flecke.

Nov. 29,460	129°12′	832″	* 312°	−18°6
" "	130 37	873	307,4	−20,9

Dec. 4. Von dieser Gruppe noch 2 Flecke sichtbar.

" 8. Schöne und weit verbreitete Fackeln ohne Flecke.

№ 47.

Dec. 21 einzelne Flecke im nordöstlichen Quadranten { von 59,4 +20,8; bis 55,5 +22,4

№ 48.

Zuerst zwei unbehofte kleine Flecke:

Dec. 21,490	130°49′	592″	43°7	−21°
" "	130 0	616	41,7	−21,4

Dec. 22. Grössere Gruppe mit behoften Theilen, welche sich von L = 45° bis L = 39° erstreckt. — Die Gruppe verschwindet wieder, und weiter östlich bleibt ein kleiner Fleck:

Dec. 26,515	236°18′	487″	34°	−20°

№ 49. Kleine Flecke.

Dec. 22,495	233°27′	270″	74,8	−12,7
" "	219 32	204	69,6	−11,9

Erste Rotationsperiode des Jahres 1868.

1867 № 50.

Kern mit grossem westlichem Hofe:

Dec. 22,496	89° 52′	905″	355,6	+ 5,5

Dec. 26. Gruppe mit grossen behoften Theilen in der westlichen Hälfte, welche bis L = 2° sich erstreckt. Oestlich bei L = 350° einzelne Flecke.

1867 № 51 = 1868 № 1.

Kleiner unbehofter Fleck mit schönen Fackeln:

Dec. 22,493	122° 15′	928″	352,5	−24,9

Grosser behofter Fleck:

1868	p	ρ	L	b
Dec. 26,503	150° 6′	441″	353°7	−24°

Dec. 26 weiter östlich ein anderer unbehofter Fleck, an dessen Stelle Jan. 2 gesehen sind zwei Kerne mit östlichem Hofe:

Jan. 2,495	248°29′	938″	350,6	−22,8

1867 № 52.

Zwei Kerne mit südöstlichem Hofe:

Dec. 26,500	133°45′	668″	339,2	−28,1

1868 1868 № 2. Behofter Fleck.

Jan. 2,492	110° 1′	954″	199,6	−18,9

№ 3. Behofter Fleck.

Jan. 14,567	246° 18′	938″	191,2	−19,7

№ 4. Behofter Fleck.

Jan. 14,567	247° 0′	871″	180,0	−18,5

ad № 50.

Fackelstellen für Anfang und Ende eines Fackelbezirkes. Flecke fehlten.

Jan. 18,57	72°12′	860″	3,8	+ 7,7
„ „	73 31	927	353,7	+ 8,1

Zweite Rotationsperiode des Jahres 1868.

ad № 1. Intensive Fackelstellen.

Jan. 18,57	106°20′	936″	350°6	−23°
„ 29,46	233 18	911	349	−26°

f. Mittelpunkt eines Fackelbezirkes.

Jan. 20,48	112° 5′	919″	329°	−29°2
„ 21,55	116	837	328,4	−31

№ 6.

Von 3 kleinen Flecken die westlichen:

Jan. 30,486	108°17′	578″	250,1	−23,7

№ 5. Unbehofter Fleck.

Jan. 29,455	120°50′	733″	232,5	−21,6

Intensive Fackelstelle:

Febr. 7,41	233° 5′	885″	227	−22,8

№ 7.

Intensive Fackelstelle ohne Fleck.

Jan. 29,46	97°42′	956″	200°	−19°5

Von 4 zerstreuten Flecken die beiden westlichen:

1868	p	ρ	L	b
Febr. 4,513	172°34′	228″	201°3	−19°5
„ „	164 11	252	199,1	−20,9

Grösserer Fleck entstanden

Febr. 5,491	203°18′	318″	199,4	−21,0
„ 7,408	230 40	627	199,8	−20,4

Verblieben ein kleiner Fleck mit Fackeln:

Febr. 9,492	235°16′	896″	201,2	−20,2

№ 8.

Zwei unbehofte Flecke:

Jan. 30,486	97°14′	933″	192,5	−19,6
„ „	98 17	940″	190,8	−20,6

Von 4 zerstreuten Flecken die beiden östlichen:

Febr. 4,513	135°53′	260″	191,5	−19,2
„ „	139 36	282	190,6	−20,3

Zuletzt nur ein kleiner Fleck:

Febr. 5,491	184°58′	246″	191,7	−19,8

№ 9. Kleiner Doppelfleck.

Febr. 9,492	301° 0′	757″	171,4	+29,3

№ 10. Kleiner Fleck.

Febr. 11,364	157° 0′	279″	106,8	−22,9
„ 12,454	198 19	343	107,1	−23,1
„ 13,477	217 16	497	107,6	−23,2

№ 11. Zwei kleine behofte Flecke.

Febr. 22,634	269° 0′	957″	37°	+17,2
„ „	272 42	923	27,5	+18,9

Dritte Rotationsperiode des Jahres 1868.

ad № 1. Fackelstelle.

Febr. 16,49	100°13′	823″	344°	−27°

№ 12.

Fleck mit zwei schmalen und einem runden Kerne, die Kerne mit westlichem Hofe. — Ort des runden Kerns:

Febr. 22,635	118° 6′	361″	307,0	−25,0

davon verblieben ein kleiner Doppelfleck:

Febr. 25,558	210°44′	493″	306,7	−24,7,

ausserdem vorhanden 2 kleine Flecke, Ort des westlicheren:

Febr. 25,558	219°51′	420″	304,1	−18,6

№ 13. Kleine Flecke.

1868	p	ρ	L	b
Febr. 25,559	349°42′	580″	273°8	+29°1
" "	345 29	554	276,9	+27,6
" 27,484	307 46	628	277,3	+27,2
" "	305 43	636	278,9	+26,9

№ 14. Zwei kleine Flecke.

Febr. 27,483	97° 4′	458″	229,3	—19,1
" "	93 12	516	224	—18,6

Febr. 29 mehrere kleine Flecke.

№ 15.

Gruppe März 2 im südwestlichen Quadranten, aus mehreren behoften Theilen bestehend; erstreckt von $L = 229°$ bis $L = 218°$ und $b = —23°$ bis $—26°$. Daraus entwickelten sich zwei grössere behofte Flecke, welche März 6 nahe dem Südwestrande standen.

№ 16. Kleiner Fleck.

März 6,568	326°49′	486″	153,5	+22,6

№ 17.

Nahe dem nordöstlichen Rande waren März 9 zwei behofte Flecke vorhanden, von denen sich der westliche ($L = 56°$ und $b = +21°$) bald auflöste; aber durch westliche Neubildungen erstreckte sich die Gruppe März 11 westlich bis $L = 59\frac{1}{2}$ Grad. Darauf trat Auflösung ein, und März 17 waren diese Flecke kaum noch sichtbar.

Von grösserer Bedeutung war der östliche Fleck:

März 9,592	36° 9′	874″	49,8	+23,5
" 11,450	21 20	687	49,9	+24,2
" 13,555	346 40	507	49,2	+24,0
" 14,591	324 17	507	48,1	+24,0
" 15,469	306 53	557	47,5	+23,8
" 16,453	291 47	660	45,7	+23,7

welcher besonders nach März 14 erhebliche Gestaltsänderungen erfuhr, bis endlich März 17 nur zwei sehr kleine Flecke als Rest verblieben.

№ 18. Kleiner Fleck; Fackeln folgend.

März 9,592	84°38′	792″	53°	—19°

№ 21. Kleiner Fleck (ein kleinerer westlich).

März 14,613	165° 3′	345″	45,3	—27,4

№ 22. Zwei verwaschene Flecke:

März 17,393	210°14′	686″	41,2	—28,4
" "	209 46	651	38,5	—19°

ad № 11. Fackeln.

1868	p	ρ	L	b
März 9,59	44°12′	936″	36°7	+18°7

№ 19. Kleiner Fleck.

März 11,451	91°20′	524″	27	—17,5

№ 20.

Gruppe, März 12 bis 15 unbedeutend, darauf bis März 20 schön entwickelt.

Für den Anfang der Gruppe:

März 16,496	160°10′	210″	17,6	—19,3
" 17,395	199 40	294	17,6	—19,1

Für das Ende der Gruppe:

März 16,496	132°14′	234″	10,7	—19,6
" 17,395	179 40	232	10,6	—19,3
" 19,474	219 52	540	9,4	—19,3
" 20,428	224 20	688	9,2	—19,1

Sämmtliche Flecke waren März 22 fast verschwunden; nur ein kleiner Fleck weiter östlich war bequem sichtbar:

März 22,433	226° 2′	906″	8,6	—19,5

Zum östlichen Theile der Gruppe ist noch der kleine Fleck, $L = 9{,}5$ und $b = —18{,}9$, zu zählen, welcher vorübergehend März 13 sichtbar war, während die Fleckenentwickelung der Gruppe bis März 15 östlich nur erst bis $L = 12°$ sich erstreckte.

Die **Protuberanzen** des 18. August. Durch die Berechnung der Beobachtungen, welche ich während des kurzen Aufenthaltes in Indien anstellte, besonders aber durch die Berechnung der sehr zahlreichen Beobachtungen, welche ich der Güte des Herrn Prof. *Heis* verdanke, hat sich ein Resultat herausgestellt, das in kurzen Worten dahin auszusprechen ist, dass jene Protuberanzen als **Vorläufer** von **späteren** Gruppen zu betrachten sind. Für den specielleren Nachweis ist nothwendig, die heliographische Vertheilung der Flecke mehrerer Perioden vorzulegen, was ich zwar schon jetzt thun könnte, indessen möchte ich die Reihenfolge der Perioden nicht unterbrechen, weil diese in anderer Beziehung wichtig ist, nämlich um zu ersehen, wie nach und nach die Verhältnisse auf der Sonnenoberfläche seit dem Minimum (in der ersten Hälfte d. J. 1867) wesentlich anders geworden sind, als sie vorher waren, und um demnächst durch Vergleichung festzustellen, worin sich die diesmaligen Aenderungen von den früheren durch *Carrington* beobachteten unterscheiden.

Anclam, 1868 December 9. Prof. *Spörer.*

Der Comet *Halley* und seine vermeintlichen Meteoriten.

ı № 1727 der Astronomischen Nachrichten sucht Herr *R. alb* wahrscheinlich zu machen, dass wir unter der Annahme, r Comet *Halley* verwende einen Theil seiner Materie zur ldung eines Meteoritenringes, die Meteoriten dieses Ringes itte Mai beim Durchgange durch den niedersteigenden Knoten rer Bahn in Gestalt kleiner schwarzer Körperchen auf der nnenscheibe sehen können, und dass uns dieselben in der sten Hälfte des Mai als Sternschnuppen sichtbar werden.

Was nun den ersten Punkt betrifft, so sind allen unsern sherigen Erfahrungen zufolge die Meteoriten Körperchen n viel zu kleinen Durchmessern, um selbst in sehr mässiger tfernung als dunkle Körper auf der Sonnenscheibe sichtr zu werden. Zur Unterstützung seiner Ansicht führt der err Verfasser wohl mehrere Beobachtungen aus der Mitte s Monats Mai vom Vorüberziehen dunkler Körper vor der nne an; allein die Beschreibung dieser Erscheinungen zeigt, ss diese Phänomene ganz anderer Art waren, als Durchnge von Meteoritenschwärmen zwischen Erde und Sonne.

Anlangend den zweiten Punkt habe auch ich bereits vor ngerer Zeit den Radiationspunkt von eventuellen Meteoren s Cometen *Halley* berechnet, dafür jedoch beim Durchnge der Erde durch den niedersteigenden Knoten der Bahn $= 343°$, $\delta = +2°$ gefunden, statt $\alpha = 325°$, $\delta = +4°$ e Herr *Falb* wahrscheinlich aus Versehen angiebt. In der ihe dieses Ortes ist aber bisher kein Radiationspunkt auffunden. Denn *Heis'* Mairadiant B_1 ist in seiner Wochenhrift (1868 pag. 268) durch einen Druckfehler entstellt, d soll nach Astr. Nachr. № 1642, pag. 158, statt $\alpha = 325°$, $= +5°$ heissen $\alpha = 325°$, $\delta = +55°$. Ich kann mir erhaupt jetzt noch keinen Erfolg von Untersuchungen über n Zusammenhang von Meteorströmen mit Cometen, deren pf wohl innerhalb der Erdbahn, aber in beträchtlicher Entfernung von derselben durch die Ekliptik geht, versprechen, da wir über die Lage der Schweife gegen die Bahnebene und die Krümmung derselben im Allgemeinen so gut wie gar nichts wissen, daher, von allem Andern abgesehen, nicht einmal die Gegend angeben können, wo die letzteren die Erdbahn durchschneiden. Als Bestätigung hierfür erinnere ich daran, dass ich ausser für den *Halley*'schen noch für den grossen Julicometen des Jahres 1861 (I.), den *Donati*'schen (1858 VI.), den Märzcometen von 1843 (I.) und eine Reihe anderer mächtiger Cometen die ihrer Bahnlage entsprechenden Radiationspunkte berechnet habe, aber zu keinem derselben einen durch Beobachtungen constatirten auffinden konnte.

Uebrigens findet die grösste Annäherung der Erdbahn an die Bahn des *Halley*'schen Cometen nicht am 2. Mai statt, sondern nach den von Director *v. Littrow* bereits im Jahre 1854 angestellten Untersuchungen *) bei der Länge 230°, also an jenem Orte, wo die Erde am 10. Mai sich befindet. Der Punkt der Cometenbahn, welcher sich der Erdbahn am meisten nähert, hat eine wahre Anomalie von 77° und einen Radiusvector $r = 0.948$, während der Radiusvector der Erdbahn in der Länge 230° $R = 1.011$ beträgt. Die Annäherung ist indess keine sehr bedeutende, indem die geringste Entfernung beider Bahnen noch immer $1\frac{1}{2}$ Millionen Meilen (0.081 in Einheiten der halben grossen Erdbahnaxe) übersteigt.

Wien, 1868 Dec. 11. Dr. *Edmund Weiss.*

*) *K. v. Littrow*, Bahnnähen zwischen den periodischen Gestirnen des Sonnensystemes. Sitzungsberichte der math. naturw. Classe der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien, XII. 44 ff.

Elemente und Ephemeride des Planeten (103) von Herrn *Leveau* in Paris.

'ai l'honneur de vous adresser les éléments de la planète (103) et une éphéméride qui, je l'espère, pourra faciliter les servations pendant l'apparition actuelle.

J'ai calculé ces éléments en me servant des observations suivantes:

T. m. Greenwich.	AR	Dist. pol.	
1868 Sept. 7,879.98	$0^h22^m13^s18$	93°49′ 51″3	Ann Arbor
Oct. 12,649.04	23 56 36,69	97 27 52,2	Ann Arbor
Nov. 21,242.59	23 50 16,43	97 34 42,1	Berlin

et j'ai obtenu:

Epoque: 1868 Sept. 1,0 Temps moyen de Greenwich.

Anomalie moyenne	$\varepsilon - \omega$	=	28° 46′ 41″2	
Long. du périhélie	ω	=	321 16 47,8	équin. moy. 1868,0
Long. du nœud asct.	θ	=	136 15 45,9	équin. moy. 1868,0
Inclinaison	φ	=	5 24 22,3	
Angle (sin = excentricité)	η	=	4 40 24,0	
Moyen mouvement hélioc. diurne	n	=	796″9178.	

La correction donné par l'observation moyenne Oct. 12 est

$$L_o - L_e = -0''3, \quad \lambda_o - \lambda_e = 0''0.$$

De ces éléments j'en ai déduit l'éphéméride ci-dessous

(103) Ephéméride pour le midi moyen de Greenwich.

T. m. de Greenw.	AR	Dist. pol.	Log r	Log Δ	T. m. de Greenw.	AR	Dist. pol.	Log r	Log Δ
1868 Déc. 20	0h 7m 54s	95° 0′ 2	0,4127	0,3762	1869 Jan. 21	0h 42m 9s	90° 41′ 4	0,4168	0,4497
21	8 46	94 53,2			22	43 24	90 32,4		
22	9 39	94 46,1			23	44 39	90 23,4		
23	10 34	94 38,9			24	45 55	90 14,4		
24	11 29	94 31,7	0,4132	0,3863	25	47 11	90 5,4	0,4174	0,4577
25	12 25	94 24,3			26	48 27	89 56,3		
26	13 22	94 16,9			27	49 45	89 47,2		
27	14 20	94 9,4			28	51 2	89 38,1		
28	15 18	94 1,8	0,4137	0,3961	29	52 20	89 28,9	0,4179	0,4654
29	16 17	93 54,1			30	53 39	89 19,7		
30	17 17	93 46,4			31	54 57	89 10,5		
31	18 18	93 38,6			Fév. 1	56 17	89 1,3		
1869 Jan. 1	19 20	93 30,7	0,4142	0,4057	2	57 37	88 52,1	0,4184	0,4727
2	20 22	93 22,8			3	0 58 57	88 42,8		
3	21 25	93 14,8			4	1 0 17	88 33,5		
4	22 29	93 6,8			5	1 38	88 24,2		
5	23 33	92 58,6	0,4147	0,4151	6	3 0	88 14,9	0,4190	0,4798
6	24 38	92 50,4			7	4 22	88 5,5		
7	25 44	92 42,2			8	5 44	87 56,2		
8	26 50	92 33,9			9	7 7	87 46,8		
9	27 57	92 25,5	0,4153	0,4241	10	8 30	87 37,5	0,4195	0,4867
10	29 5	92 17,1			11	9 53	87 28,1		
11	30 13	92 8,6			12	11 17	87 18,7		
12	31 22	92 0,1			13	12 41	87 9,3		
13	32 32	91 51,6	0,4158	0,4329	14	14 6	86 59,9	0,4201	0,4932
14	33 42	91 42,9			15	15 31	86 50,5		
15	34 53	91 34,3			16	16 56	86 41,1		
16	36 4	91 25,6			17	18 21	86 31,6		
17	37 16	91 16,8	0,4163	0,4415	18	19 47	86 22,2	0,4206	0,4995
18	38 29	91 8,0			19	21 14	86 12,8		
19	39 42	90 59,2			20	22 40	86 3,4		
20	40 55	90 50,3			21	24 7	85 54,0		
21	0 42 9	90 41,4	0,4168	0,4497	22	1 25 34	85 44,6	0,4211	0,5054

Le 12 Octobre la planète étant indiquée de 10ième grandeur, la valeur de $\log \frac{1}{r^2 \Delta^2}$ était 2,7823.

Paris, 13 Décembre 1868.

Gustave Leveau.

ortsetzung der Helena-Ephemeride in Astr. Nachr. № 1726 (bezogen auf das mittl. Aeq. 1869,0).

h mittl. Berl. Zt.	α (101)	δ (101)	Log Δ
1869 Jan. 2	23h 51m 12s	+ 6° 24′ 8	0,3738
3	23 52 30	+ 6 33,5	0,3762
4	23 53 49	+ 6 42,3	0,3787
5	23 55 9	+ 6 51,1	0,3811
6	23 56 29	+ 7 0,0	0,3836
7	23 57 50	+ 7 8,9	0,3859
8	23 59 11	+ 7 17,9	0,3883
9	0 0 33	+ 7 26,9	0,3907
10	0 1 55	+ 7 35,9	0,3930
11	0 3 18	+ 7 45,0	0,3953
12	0 4 42	+ 7 54,2	0,3977
13	0 6 6	+ 8 3,4	0,4000
14	0 7 31	+ 8 12,6	0,4023
15	0 8 56	+ 8 21,9	0,4045
16	0 10 21	+ 8 31,2	0,4068
17	0 11 47	+ 8 40,5	0,4090
18	0 13 14	+ 8 49,9	0,4112
19	0 14 41	+ 8 59,4	0,4134
20	0 16 8	+ 9 8,9	0,4155
21	0 17 36	+ 9 18,4	0,4176
22	0 19 4	+ 9 28,0	0,4198
23	0 20 33	+ 9 37,6	0,4219
24	0 22 2	+ 9 47,3	0,4239
25	0 23 32	+ 9 57,0	0,4260
26	0 25 2	+10 6,8	0,4280
27	0 26 32	+10 16,5	0,4300
28	0 28 3	+10 26,3	0,4321
29	0 29 35	+10 36,1	0,4340
30	0 31 6	+10 46,0	0,4360
31	0 32 38	+10 55,8	0,4380
Febr. 1	0 34 11	+11 5,7	0,4399
2	0 35 44	+11 15,5	0,4418
3	0 37 17	+11 25,4	0,4437
4	0 38 51	+11 35,3	0,4456
5	0 40 25	+11 45,3	0,4475
6	0 41 59	+11 55,3	0,4493
7	0 43 34	+12 5,3	0,4511
8	0 45 9	+12 15,3	0,4530
9	0 46 44	+12 25,3	0,4548
10	0 48 20	+12 35,3	0,4565
11	0 49 56	+12 45,3	0,4583
12	0 51 32	+12 55,3	0,4601
13	0 53 9	+13 5,4	0,4618
14	0 54 46	+13 15,4	0,4635
15	0 56 24	+13 25,5	0,4652
16	0 58 1	+13 35,6	0,4669
17	0 59 39	+13 45,7	0,4685
18	1 1 18	+13 55,8	0,4702
19	1 2 56	+14 5,9	0,4718
20	1 4 35	+14 16,0	0,4734
21	1 6 15	+14 26,1	0,4750
22	1 7 54	+14 36,3	0,4766
23	1 9 34	+14 46,4	0,4781
24	1 11 15	+14 56,5	0,4796
25	1 12 55	+15 6,6	0,4811
26	1 14 36	+15 16,7	0,4826

12h mittl. Berl. Zt.	α (101)	δ (101)	Log Δ
1869 Febr. 27	1h 16m 17s	+15° 26′ 8	0,4841
28	1 17 58	+15 36,9	0,4856
März 1	1 19 40	+15 46,9	0,4870
2	1 21 21	+15 57,0	0,4884
3	1 23 4	+16 7,0	0,4898
4	1 24 46	+16 17,0	0,4912
5	1 26 29	+16 27,0	0,4926
6	1 28 11	+16 37,0	0,4940
7	1 29 55	+16 47,0	0,4953
8	1 31 38	+16 57,0	0,4966
9	1 33 22	+17 6,9	0,4980
10	1 35 6	+17 16,9	0,4993
11	1 36 50	+17 26,8	0,5005
12	1 38 35	+17 36,7	0,5018
13	1 40 20	+17 46,5	0,5031
14	1 42 5	+17 56,4	0,5043
15	1 43 50	+18 6,2	0,5055
16	1 45 35	+18 16,0	0,5067
17	1 47 21	+18 25,8	0,5079
18	1 49 7	+18 35,6	0,5091
19	1 50 53	+18 45,3	0,5102
20	1 52 39	+18 55,0	0,5114
21	1 54 25	+19 4,7	0,5125
22	1 56 12	+19 14,4	0,5136
23	1 57 58	+19 24,1	0,5147
24	1 59 45	+19 33,7	0,5158
25	2 1 32	+19 43,3	0,5169
26	2 3 20	+19 52,9	0,5179
27	2 5 7	+20 2,4	0,5189
28	2 6 55	+20 11,9	0,5199
29	2 8 43	+20 21,3	0,5209
30	2 10 31	+20 30,7	0,5219
31	2 12 19	+20 40,0	0,5229
April 1	2 14 7	+20 49,3	0,5239
2	2 15 56	+20 58,6	0,5248
3	2 17 45	+21 7,8	0,5257
4	2 19 34	+21 17,0	0,5266
5	2 21 23	+21 26,2	0,5275
6	2 23 12	+21 35,3	0,5284
7	2 25 1	+21 44,4	0,5292
8	2 26 50	+21 53,4	0,5301
9	2 28 40	+22 2,3	0,5309
10	2 30 30	+22 11,2	0,5318
11	2 32 20	+22 20,1	0,5325
12	2 34 10	+22 28,9	0,5333
13	2 36 0	+22 37,6	0,5341
14	2 37 51	+22 46,3	0,5349
15	2 39 41	+22 55,0	0,5356
16	2 41 32	+23 3,6	0,5363

Der Planet wird sich vielleicht bis Mitte April verfolgen lassen. Er wird dann noch 12m sein und für Berlin um 9h 20m untergehen.

Witttlage bei Osnabrück, 1868 December 17.

C. Adolph.

Literarische Anzeigen.

Annalen der Sternwarte in Leiden. Herausgegeben von Dr. *F. Kaiser*, Professor der Astronomie und Director der Sternwarte. Erster Band. Harlem 1868.

In diesem ersten Bande der Leidener Annalen ist eine sich über den Zeitraum vom 13. Februar 1864 bis zum 1. Juli 1868 erstreckende Reihe von Beobachtungen mit dem neuen von *Pistor & Martins* angefertigten Meridiankreise veröffentlicht. Es sind in dieser Zeit ausser zahlreichen Planeten- und Cometenbeobachtungen, deren Endresultate in den Astronomischen Nachrichten veröffentlicht worden sind, hauptsächlich Fundamental-Bestimmungen von Fixsternpositionen gemacht worden, und zwar wurden zu diesem Zwecke die in Leiden sichtbaren Sterne des Nautical Almanac gewählt (134 an Zahl), die in den Rectascensionen derselben vorkommenden Lücken aber noch durch 29 hellere Sterne aus den Greenwich-Catalogen ausgefüllt. Ausserdem wurde noch der im Berliner Jahrbuche aufgenommene Stern β Virginis, und die Componente der Doppelsterne α Librae und α Capricorni hinzugezogen, so dass die Gesammtzahl der beobachteten Fixsterne 166 beträgt. Zur Ermittelung von absoluten Rectascensionen wurde ausserdem eine systematische Beobachtung der Sonne zur Zeit der Aequinoctien und die Vergleichung ihrer Rectascensionen mit einigen Fixsternen angestellt, sowie die Beobachtung der Sonne, zur Zeit der Solstitien, zur Bestimmung der Schiefe der Ekliptik.

Den Anfang dieses Bandes bildet die Geschichte der Astronomie und der Sternwarte zu Leiden; dieselbe ist abgetheilt in fünf Abschnitte, und enthält

A. Geschichte bis zum Ende des siebzehnten Jahrhunderts.

B. Geschichte während des achtzehnten Jahrhunderts.

C. Geschichte im neunzehnten Jahrhunderte, bis zum Jahre 1837.

D. Geschichte seit dem Jahre 1837.

E. Aufzählung der an der Leidener Sternwarte ausgeführten, veröffentlichten und nicht veröffentlichten Arbeiten.

Hierauf folgt eine Beschreibung der neuen Sternwarte und die Aufzählung der beim Anfange des Jahres 1868 vorhandenen Instrumente. Von besonderem Interesse und zum Theil von Bedeutung für die Geschichte der Astronomie sind hierbei einige noch aus dem sechszehnten Jahrhundert stammende Messapparate und Fernrohre, die in der Instrumentensammlung der alten Sternwarte sich vorgefunden haben.

Die Hauptinstrumente der Sternwarte sind namentlich der schon erwähnte, im Jahre 1861 aufgestellte Meridiankreis von *Pistor & Martins* mit einem Fernrohre von 6 Zoll Oeffnung und 8 Fuss Brennweite, und zwei Kreisen von 3 Fuss Durchmesser; ferner ein, ebenfalls im Jahre 1861 gelieferter, Refractor von *Merz*, mit einer Oeffnung von 7 Zoll und einer Brennweite von 9 Fuss, parallactisch montirt und mit einer *Fraunhofer*'schen Centrifugal-Uhr versehen, und endlich ein älterer *Merz*'scher Refractor von 6 Zoll Oeffnung und 8 Fuss Brennweite.

Registrirapparate befinden sich zwei auf der Sternwarte, ein *Knoblich*'scher und einer von *Maijer & Wolf* in Wien, doch sind beide nicht frühzeitig genug angeschafft, um bei den in diesem Bande veröffentlichten Meridianbeobachtungen benutzt werden zu können.

Den übrigen Theil der Einleitung nehmen Bemerkungen ein über den Meridiankreis und die zu demselben gehörigen Hülfsapparate, die Reductionen der am Meridiankreise angestellten Beobachtungen, und Erläuterungen zu denselben, worauf die Aufzählung der Beobachtungen selbst beginnt, zu denen noch zu bemerken ist, dass sie eine in sich abgeschlossene Arbeit bilden, die mit dem 1. Juli 1868 vollendet worden ist.

Inhalt.

Altona 1868. December 29.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.
№ 1732.

Bahnbestimmungen und Ephemeriden der Planeten Antiope (90) und Aegle (96).

Von Herrn *H. Vogel.*

Antiope konnte in der zweiten Erscheinung wegen grosser Lichtschwäche nur einige Male beobachtet werden. Die Abweichungen der Beobachtungen von der Astr. Nachr. № 1666 von mir gegebenen Oppositions-Ephemeride sind folgende:

Datum.	Beobachtungsort.	B—R Δα	B—R Δδ		Mittlere Correctionen. Δα	Mittlere Correctionen. Δδ
1867 Nov. 22	Lund	-40^s35	$-50''2$			
" 23	"	$-40,91$	$-49,8$	Nov. 24,5	-40^s78	$-51''2$
" 27	"	$-41,09$	$-53,6$			
" 30	Leipzig	$-40,99$	$-59,9$			
Dec. 3	Lund	$-41,05$	$-61,6$	Dec. 4,5	$-41,11$	$-61,2$
" 5	Cambridge U. S.	$-41,30$	$-62,1$			
" 17	"	$-40,57$	$-67,4$	" 18,0	$-40,48$	$-68,0$
" 18	"	$-40,40$	$-68,7$			
" 30	"	$-38,90$	$-78,9$	" 30,5	$-38,90$	$-78,9$

Aus den mittleren Correctionen resultiren nachstehende neue Normalorte:

		α app.	δ app.
VII.	Nov. 24,5	$5^h28^m34^s57$	$+23°34'16''5$
VIII.	Dec. 4,5	5 20 14,49	+23 32 9,0
IX.	" 18,0	5 8 23,07	+23 25 34,0
X.	" 30,5	4 58 22,11	+23 16 57,8

Nach Reduction der Normalorte auf das mittl. Aeq. 1870,0 wurde, nachdem noch der Betrag der Störungen mit entgegegesetztem Zeichen in Rechnung gebracht worden war, um rein elliptische Orte zu erhalten, durch Normalort I. (Astron. Nachr. № 1666) und VII. mit Anwendung der Methode der Variation der Distanzen eine Ellipse gelegt, welche sich den andern Orten möglichst genau anschloss. Als wahrscheinlichstes Elementensystem hat sich folgendes ergeben:

$M = 82°47'\ 9''4$ 1867 April 29,75 m. Zt. Berlin.
$\pi = 301\ 58\ 6,2$
$\Omega = 71\ 20\ 26,4$ Mittl. Aeq. 1870,0.
$i = 2\ 16\ 39,0$
$\varphi = 9\ 56\ 6,9$
$\mu = 638''7400$
$\log a = 0.496455.$

Ich bemerke, dass bei Ableitung dieser Elemente den Normalorten gleiches Gewicht gegeben wurde, ausser den einzelnen Beobachtungen von Jan. 5 und Dec. 30 1867, welche nur halbes Gewicht erhielten, Normalort IX. aber ausgeschlossen worden ist, da durch keine der verschiedenen, aus den Orten I. und VII. berechneten Elemente, es möglich war, diesen Ort genügend darzustellen. Ein Reductionsfehler bei den Beobachtungen scheint nicht vorgekommen zu sein; beide Beobachtungen beruhen aber auf demselben Vergleichstern (W. IV. 1406), der höchst wahrscheinlich in AR fehlerhaft ist. Eine Neubestimmung dieses Sterns am hiesigen Meridiankreise ist mir von Herrn Dr. *Engelmann* gütigst zugesagt worden.

Die obigen Elemente stellen nun die Normalorte folgendermassen dar:

Normalort.	Norm.—Rechn. Δ*l*	Norm.—Rechn. Δ*b*
I.	0''0	0''0
II.	−1,6	+0,3
III.	+1,5	−0,2
IV.	+2,3	+1,0
V.	−0,7	−0,5
VI.	+1,6	−0,9
VII.	+0,8	0,0
VIII.	+3,4	+1,5
IX.	(+11,6)	(−2,7)
X.	+6,0	−4,3

Schliesslich möchte ich noch erwähnen, dass die Beobachtungen der zweiten Erscheinung wenig geeignet sind, den Elementen einen wünschenswerthen Grad von Sicherheit zu geben, und dass daher die nachstehende, für die Opposition im Februar 1869 berechnete Ephemeride noch beträchtliche Abweichungen zeigen kann.

Mittl. Zt. Berlin.	AR (90)	Diff.	Decl. (90)	Diff.	Log Δ	Log r	Aberr.-Zt.
1869 Jan. 17,5	9h22m36s78	—41s63	+18°11′46″8	+3′43″6	0,43510	0,56414	22m34s1
18,5	9 21 55,15	—42,31	+18 15 30,4	+3 44,9			
19,5	9 21 12,84	—42,94	+18 19 15,3	+3 46,0			
20,5	9 20 29,90	—43,55	+18 23 1,3	+3 46,9			
21,5	9 19 46,35	—44,10	+18 26 48,2	+3 47,6	0,43200	0,56398	22 24,4
22,5	9 19 2,25	—44,60	+18 30 35,8	+3 48,4			
23,5	9 18 17,65	—45,10	+18 34 24,2	+3 48,6			
24,5	9 17 32,55	—45,55	+18 38 12,8	+3 48,7			
25,5	9 16 47,00	—45,97	+18 42 1,5	+3 48,0	0,42965	0,56382	22 17,1
26,5	9 16 1,03	—46,35	+18 45 50,3	+3 48,5			
27,5	9 15 14,68	—46,68	+18 49 38,8	+3 48,0			
28,5	9 14 28,00	—46,99	+18 53 26,8	+3 47,2			
29,5	9 13 41,01	—47,26	+18 57 14,0	+3 46,4	0,42808	0,56366	22 12,3
30,5	9 12 53,75	—47,47	+19 1 0,4	+3 45,5			
31,5	9 12 6,28	—47,64	+19 4 45,9	+3 44,2			
Febr. 1,5	9 11 18,64	—47,78	+19 8 30,1	+3 42,6			
2,5	9 10 30,86	—47,86	+19 12 12,7	+3 40,8	0,42732	0,56349	22 10,0
3,5	9 9 43,00	—47,91	+19 15 53,5	+3 39,1			
4,5	9 8 55,09	—47,91	+19 19 32,6	+3 37,0			
5,5	9 8 7,18	—47,87	+19 23 9,6	+3 34,5			
6,5	9 7 19,31	—47,78	+19 26 44,1	+3 32,0	0,42737	0,56332	22 10,1
7,5	9 6 31,53	—47,67	+19 30 16,1	+3 29,4			
8,5	9 5 43,86	—47,47	+19 33 45,5	+3 26,6			
9,5	9 4 56,39	—47,23	+19 37 12,1	+3 23,6			
10,5	9 4 9,16	—46,97	+19 40 35,7	+3 20,4	0,42824	0,56313	22 12,7
11,5	9 3 22,19	—46,66	+19 43 56,1	+3 16,9			
12,5	9 2 35,53	—46,30	+19 47 13,0	+3 13,2			
13,5	9 1 49,23	—45,89	+19 50 26,2	+3 9,5			
14,5	9 1 3,34	—45,43	+19 53 35,7	+3 5,8	0,42990	0,56294	22 17,9
15,5	9 0 17,91	—44,93	+19 56 41,5	+3 2,1			
16,5	8 59 32,98	—44,41	+19 59 43,6	+2 57,9			
17,5	8 58 48,57	—43,84	+20 2 41,5	+2 53,8			
18,5	8 58 4,73	—43,24	+20 5 35,3	+2 49,4	0,43232	0,56275	22 25,4
19,5	8 57 21,49	—42,61	+20 8 24,7	+2 45,0			
20,5	8 56 38,88	—41,94	+20 11 9,7	+2 40,4			
21,5	8 55 56,94	—41,22	+20 13 50,1	+2 35,6			
22,5	8 55 15,72	—40,48	+20 16 25,7	+2 30,8	0,43546	0,56255	22 35,1
23,5	8 54 35,24	—39,68	+20 18 56,5	+2 26,0			
24,5	8 53 55,56	—38,85	+20 21 22,5	+2 21,0			
25,5	8 53 16,71	—37,98	+20 23 43,5	+2 15,8			
26,5	8 52 38,73	—37,08	+20 25 59,3	+2 10,6	0,43928	0,56233	22 47,1
27,5	8 52 1,65	—36,14	+20 28 9,9	+2 5,2			
28,5	8 51 25,51	—35,18	+20 30 15,1	+1 59,8			
März 1,5	8 50 50,33	—34,18	+20 32 14,9	+1 54,3			
2,5	8 50 16,15		+20 34 9,2		0,44373	0,56211	23 1,2

(90) ☍ ⊙ 1869 Febr. 2, 13h5; Lichtstärke = 0.47; Grösse = 12.4.

Die Vergleichung der mir bekannt gewordenen Beobachtungen des Planeten Aegle (96) mit einer, aus den in № 1687 der Astr. Nachr. von mir gegebenen Elementen, berechneten Ephemeride hat Folgendes ergeben:

Datum.	Beobachtungort.	Δα	Δδ
1868 Febr. 17	Marseille.	+0ˢ03	— 0″3
" 18	"	—0,09	— 0,5
" 23	Leipzig.	—0,18	— 6,3
" 28	Bilk.	—0,67	— 4,7
" 29	Leipzig.	—0,21	— 2,4
" 29	Marseille.	—0,45	— 6,0
März 1	Berlin.	—0,24	— 1,2
" 1	Leipzig.	—0,09	— 3,9
" 3	"	—0,03	0,0
März 14	Leipzig.	—0,38	— 2,0
" 15	"	—0,28	— 3,0
" 16	"	—0,06	— 2,9
März 24	Berlin.	+0,10	— 2,5
" 25	Leipzig.	—0,08	— 4,8
" 26	"	+0,03	— 1,8
" 26	" (Mer.-Beob.)	+0,40	+ 0,5
" 29	Berlin.	+0,70	+ 1,3
April 3	Leipzig.	+1,41	+ 4,5
" 4	"	+1,22	+ 5,0
" 5	"	+0,80	+ 3,9
April 12	Berlin.	+0,33	+ 3,6
" 13	Lund.	+0,37	+ 8,2
" 14	" *)	+0,28	+ 8,3
" 15	" *)	+0,42	+ 3,0
April 19	Berlin.	+0,02	— 1,5
" 23	Leipzig.	+0,53	+10,5
" 23	Berlin.	+0,22	+ 3,4
" 27	"	+0,73	+10,7
Mai 8	Berlin.	+0,06	+19,0
" 8	Leipzig.	+0,30	+16,4
" 14	"	—0,12	+14,0
" 15	"	—0,12	+18,1
" 16	"	+0,09	+23,9
" 18	Berlin.	—0,32	+21,5
" 18	Leipzig.	—0,21	+16,2
" 19	Berlin.	—0,40	+14,6

*) Die Beobachtungszeit um $+1^h$ corrigirt.

Die Marseiller Beobachtungen sind dem Bulletin hebdomadaire entnommen, die Berliner verdanke ich der gütigen Mittheilung des Herrn Dr. *Tietjen*, die anderen Beobachtungen sind in den Astronomischen Nachrichten veröffentlicht.

Aus den obigen Abweichungen ergeben sich folgende mittlere Correctionen:

		Δα	Δδ	
I.	Feb. 26,0	—0ˢ22	—2″8	aus 9 Beobachtungen,
II.	März 15,5	—0,24	—2,6	" 3 "
III.	" 26,0	+0,23	—1,5	" 5 "
IV.	April 4,5	+1,14	+4,5	" 3 "
V.	" 14,0	+0,35	+5,8	" 4 "
VI.	" 24,0	+0,38	+5,8	" 4 "
VII.	Mai 15,5	—0,09	+18,0	" 8 "

und hieraus nachstehende Normalorte:

		AR app.	Decl. app.
I.	Feb. 26,0	9ʰ25ᵐ51ˢ23	+13°35′ 7″8
II.	März 15,5	9 12 23,65	+12 47 16,2
III.	" 26,0	9 8 40,93	+12 11 51,6
IV.	April 4,5	9 8 1,20	+11 34 30,1
V.	" 14,0	9 9 45,85	+10 52 2,1
VI.	" 24,0	9 13 57,18	+10 1 40,7
VII.	Mai 15,5	9 29 38,96	+ 7 53 21,9

Die aus I., III. und VI. berechneten Elemente:

$$\text{I.}\left\{\begin{array}{lll} M & = 351°48'\,31''6 & \text{1868 März 26,0 m. Zt. Berlin.} \\ \pi & = 164\ 15\ 11,7 & \\ \Omega & = 322\ 49\ 22,1 & \text{Mittl. Aeq. 1868,0} \\ i & = 16\ 6\ 30,3 & \\ \varphi & = 8\ 3\ 49,8 & \end{array}\right.$$

$$\mu = 664''7157$$
$$\log a = 0{,}484914$$

geben folgende Darstellung:

Normalort.	Δl	Δb
I.	—1″1	0″0
II.	+2,5	—1,5
III.	—0,3	—1,2
IV.	—0,9	+2,3
V.	+1,0	+4,1
VI.	0,0	+0,3
VII.	+0,4	+8,0

Der Anschluss schien mir nicht genügend, und es ist desshalb durch Variation der curtirten Distanzen ein zweites System berechnet worden:

$$\text{II.}\quad\begin{cases} M = 351^\circ 48' 22''9 & \text{1868 März 26,0 m. Zt. Berlin.} \\ \pi = 164\ 15\ 21{,}7 & \\ \Omega = 322\ 49\ 20{,}8 & \text{Mittl. Aeq. 1868,0} \\ i = 16\ \ 6\ 18{,}0 & \\ \varphi = 8\ \ 3\ 47{,}4 & \end{cases}$$

$$\mu = 664''7467$$

$$\log a = 0{,}484900.$$

Mit diesem werden die Abweichungen zwischen Beobachtung und Rechnung:

Normalort.	Δl	Δb
I.	0″0	—0″3
II.	+2,5	—1,7
III.	—0,2	—2,4
IV.	—0,9	0,0
V.	+0,8	+1,6
VI.	0,0	—1,3
VII.	+0,2	+3,2

Die Summe der Fehlerquadrate bei Elementensystem I. beträgt 99.35, bei II. dagegen 31.01, ist also um mehr als das Dreifache verringert worden.

Mit den Elementen II. ist nachstehende Ephemeride gerechnet, welche das Aufsuchen des Planeten in der zweiten Erscheinung erleichtern wird.

Mittl. Zt. Berlin.	AR (96)	Decl. (96)	Log Δ	Log r
1869 Mai 5,5	$16^h 58^m 22^s$	—45° 8′ 8	0,31919	0,46823
7,5	16 56 50	—45 13,3		
9,5	16 55 11	—45 17,0	0,31479	0,46905
11,5	16 53 26	—45 20,0		
13,5	16 51 37	—45 22,1	0,31109	0,46986
15,5	16 49 43	—45 23,4		
17,5	16 47 45	—45 23,8	0,30812	0,47068
19,5	16 45 43	—45 23,3		
21,5	16 43 38	—45 21,9	0,30597	0,47149
23,5	16 41 30	—45 19,6		
25,5	16 39 21	—45 16,3	0,30465	0,47231
27,5	16 37 11	—45 12,1		
29,5	16 35 0	—45 7,1	0,30418	0,47312
31,5	16 32 49	—45 1,1		
Juni 2,5	16 30 38	—44 54,2	0,30458	0,47394
4,5	16 28 29	—44 46,5		
6,5	16 26 22	—44 37,9	0,30587	0,47475
8,5	16 24 18	—44 28,5		
10,5	16 22 16	—44 18,4	0,30803	0,47556
12,5	16 20 18	—44 7,6		
14,5	16 18 24	—43 56,1	0,31106	0,47637
16,5	16 16 35	—43 44,0		
18,5	16 14 51	—43 31,4	0,31492	0,47718
20,5	16 13 13	—43 18,3		
22,5	16 11 41	—43 4,6	0,31951	0,47798
24,5	16 10 15	—42 50,4		
26,5	16 8 55	—42 35,9	0,32475	0,47879
28,5	16 7 41	—42 20,9		
30,5	16 6 33	—42 5,5	0,33058	0,47959

Opposition in AR: Mai 31, 3^h; Lichtstärke = 1.10; Grösse = 11.4.

Leipzig, 1868 December 20. *H. Vogel.*

Schreiben des Herrn Dr. *Th. Oppolzer* an den Herausgeber.

Unter meinen älteren Rechnungen finde ich die Bestimmung zweier Cometenbahnen, die ich bislang noch nicht in den Astronomischen Nachrichten veröffentlicht habe. Die ersten Elemente beziehen sich auf den Cometen II. 1864 und sind durch die umfassenden Untersuchungen *Kowalczyk*'s jetzt ohne weitere Bedeutung. Ich fand aus Mailand Juli 8, Leipzig Juli 14 und Berlin Juli 21 die folgenden Werthe:

Comet II. 1864.

T = August 15,28765 mittl. Berliner Zeit.

$$\begin{cases} \pi = 246^\circ 19' 43''1 \\ \Omega = 95\ 24\ \ 1{,}6 \\ i = 178\ \ 7\ 56{,}3 \end{cases}\ \text{wahrsch. Aeq. 1864 Juli 14,5.}$$

$$\log q = 9{,}959224.$$

Die Darstellung der mittleren Beobachtung wird:

$$d\lambda \cos\beta = +9''0$$
$$d\beta = +5{,}0.$$

Die zweite Rechnung bezieht sich auf den Cometen III. 1867 und die Elemente, die ich ermittelte, sind von den bis jetzt bekannteren Systemen voraussichtlich die genauesten, da dieselben den grössten Bogen umfassen und theilweise auf Normalorten beruhen. Ich legte der Rechnung die folgenden Beobachtungen zu Grunde:

1867	Beob.-Ort.	Berl. Zeit.	Geoc. AR	Geoc. Decl.
Oct. 1	Bonn.	$10^h 26^m 25^s$	$10^h 37^m 5^s 88$	+50° 17′ 51″8
„ 1	Josephstadt.	11 12 47	10 37 30,33	+50 16 57,0
„ 14	Josephstadt.	6 28 45	13 12 51,51	+36 13 44,7
„ 27	Athen.	5 56 17	14 46 22,39	+10 53 49,8
„ 27	Josephstadt.	6 2 26	14 46 23,06	+10 53 11,0
„ 27	Leipzig.	6 37 15	14 46 29,18	+10 50 22,3
„ 27	„	6 45 33	14 46 31,79	+10 49 35,1

Die Rechnung selbst wurde auf die folgenden Daten gestützt, bei denen die Sonnenbreiten mit Hülfe der genäherten Distanzen streng eliminirt sind. Das Aequinoctium ist das mittlere 1867,0.

1867	λ ☄	β ☄	☉	Log R
Oct. 1,44530	139°20′ 51″9	+38° 1′ 14″9	188°13′ 43″8	0,000211
„ 14,26477	179 41 53,3	+39 58 54,4	200 53 43,2	9,998588
„ 27,25816	215 27 57,3	+25 37 23,9	213 49 48,1	9,997051

Ich fand für die Bahn, welche den äussersten Beobachtungen vollständig genügte und die mittlere Beobachtung so gut als möglich darstellt, die folgenden Zahlen:

Comet III. 1867.

T = Nov. 6,99927 mittl. Berliner Zeit.

$$\left.\begin{array}{l} \pi = 213^\circ 35' 52''9 \\ \Omega = 64\ 58\ 53{,}0 \\ i = 96\ 34\ 3{,}6 \end{array}\right\} \text{mittl. Aeq. 1867,0.}$$

$$\log q = 9{,}519073.$$

Die Darstellung der mittleren Beobachtung wird:

$$d\lambda \cos\beta = +1''9, \quad d\beta = +11''1.$$

Wien, 1868 December 17. Dr. *Th. Oppolzer.*

Ephemeride des Planeten (106) nach *Watson*'s Elementen (Astronomische Nachrichten № 1728).

Von Herrn Dr. *J. Kowalczyk*, Adj. der Warschauer Sternwarte.

12^h mittl. Berl. Zt.	α (106)	δ (106)	Log Δ
1869 Jan. 0	0^h57^m 8^s	+ 3°38′6	0,36470
1	0 57 59	+ 3 46,2	
2	0 58 49	+ 3 53,7	
3	0 59 41	+ 4 1,3	
4	1 0 34	+ 4 8,9	0,37441
5	1 1 29	+ 4 16,5	
6	1 2 24	+ 4 24,2	
7	1 3 21	+ 4 32,3	
8	1 4 18	+ 4 40,3	0,38389
9	1 5 17	+ 4 48,3	
10	1 6 15	+ 4 56,3	
11	1 7 15	+ 5 4,6	
12	1 8 15	+ 5 12,8	0,39322
13	1 9 17	+ 5 21,1	
14	1 10 19	+ 5 29,4	
15	1 11 22	+ 5 37,8	
16	1 12 26	+ 5 46,2	0,40231
17	1 13 31	+ 5 54,7	
18	1 14 36	+ 6 3,2	
19	1 15 43	+ 6 11,8	
20	1 16 50	+ 6 20,4	0,41119
21	1 17 58	+ 6 29,1	
22	1 19 7	+ 6 37,8	
23	1 20 17	+ 6 46,6	
24	1 21 27	+ 6 55,3	0,41984
25	1 22 38	+ 7 4,2	
26	1 23 50	+ 7 13,0	
27	1 25 3	+ 7 21,9	
28	1 26 15	+ 7 30,8	0,42824
29	1 27 29	+ 7 39,8	
30	1 28 43	+ 7 48,8	
31	1 29 58	+ 7 57,8	

12^h mittl. Berl. Zt.	α (106)	δ (106)	Log Δ
1869 Febr. 1	1^h31^m13^s	+ 8° 6′8	0,43637
2	1 32 30	+ 8 15,9	
3	1 33 47	+ 8 25,0	
4	1 35 5	+ 8 34,1	
5	1 36 23	+ 8 43,2	0,44429
6	1 37 42	+ 8 52,4	
7	1 39 1	+ 9 1,5	
8	1 40 21	+ 9 10,7	
9	1 41 42	+ 9 19,8	0,45195
10	1 43 4	+ 9 29,0	
11	1 44 25	+ 9 38,2	
12	1 45 48	+ 9 47,5	
13	1 47 11	+ 9 56,7	0,45934
14	1 48 35	+10 6,0	
15	1 49 59	+10 15,2	
16	1 51 24	+10 24,5	
17	1 52 49	+10 33,7	0,46647
18	1 54 14	+10 43,0	
19	1 55 40	+10 52,3	
20	1 57 7	+11 1,6	
21	1 58 33	+11 10,8	0,47336
22	2 0 1	+11 20,0	
23	2 1 29	+11 29,2	
24	2 2 58	+11 38,5	
25	2 4 26	+11 47,7	0,47998

Lichtstärke Jan. 0,5 = 1.39.

Grösse nach *Watson* circa 10.

Warschau, 1868 Dec. 24. Dr. *J. Kowalczyk*,
Adj. der Warschauer Sternwarte.

Beobachtungen von kleinen Planeten am Ringmikrometer des Königsberger Heliometers.

Mitgetheilt von Herrn Director *Luther*.

1866	M. Königsb. Zt.	Vergl.-⁎	Planet — Stern. Δα	Planet — Stern. Δδ	Zahl der Vergl.	Beob. AR	Par. oder l. f. p.	Beob. Decl.	Par. oder l. f. p.	B — R Δα	B — R Δδ
(1) Ceres.											
Jan. 31	8h 11m 54s	*a*	—0m 21s93	—11′ 27″6	8	8h 14m 15s02	—0s18	+31° 48′ 58″2	+2″7	+0s45	+ 8″7
(69) Hesperia.											
Feb. 20	9 6 6	*a*	—2 30,31	— 0 4,5	8	9 25 8,60	0,4472*n*	+ 5 34 34,5	0,8173		
(40) Harmonia.											
März 6	10 43 57	*a*	+1 34,75	—11 4,7	8	11 9 58,03	—0,09	+12 53 30,7	+4,2	—0,24	— 0,8
16	9 22 14	*b*	+0 12,76	+ 1 15,2	8	11 0 20,68	—0,12	+13 53 51,7	+4,1	+0,05	— 1,0
(29) Amphitrite.											
März 16	9 57 10	*a*	+1 47,97	+11 47,8	8	11 15 54,72	—0,09	+ 5 48 27,5	+4,0	+1,57	—14,8
(19) Fortuna.											
April 6	9 37 5	*a*	—0 21,65	—22 2,5	8	13 2 29,26	—0,11	— 7 18 37,3	+4,1	+8,08	—47,2
7	10 41 27	*b*	—2 54,35	— 6 15,7	8	13 1 32,80	—0,06	— 7 12 18,9	+4,1	+8,05	—49,0
8	9 16 16	*b*	—3 44,95	— 0 34,1	8	13 0 42,21	—0,12	— 7 6 37,4	+4,1	+8,11	—50,2
9	9 59 59	*c*	+0 42,27	—25 27,5	8	12 59 46,85	—0,08	— 7 0 14,8	+4,1	+8,18	—43,1
13	10 45 54	*d*	+2 11,21	+ 0 11,3	8	12 56 12,38	—0,03	— 6 36 0,4	+4,1	+8,24	—49,9
14	9 14 33	*d*	+1 22,25	+ 5 46,8	8	12 55 23,42	—0,10	— 6 30 24,9	+4,1	+7,93	—50,3
(37) Fides.											
April 7	11 21 2	*a*	+0 32,52	—22 2,9	8	13 13 21,75	—0,04	— 8 46 14,9	+4,0	+0,12	+ 4,4
8	9 58 11	*b*	+1 11,44	+10 13,0	8	13 12 31,52	—0,09	— 8 42 11,8	+3,9	+0,26	— 1,9
9	10 24 48	*c*	—0 34,93	—10 11,6	8	13 11 36,97	—0,07	— 8 37 43,3	+4,0	+0,41	— 4,8
14	9 50 46	*d*	+0 56,61	— 2 12,7	8	13 7 13,30	—0,08	— 8 15 36,2	+3,9	+0,20	— 1,8
(48) Doris.											
April 7	9 27 58	*a*	+0 10,62	—15 42,7	8	13 20 0,82	—0,10	— 5 52 7,8	+3,3	—1,49	+ 9,4
8	10 23 13	*a*	—0 33,70	— 9 31,2	8	13 19 16,50	—0,07	— 5 45 56,3	+3,3	—1,51	+ 5,6
9	10 52 28	*b*	+0 57,04	—10 15,6	8	13 18 33,14	—0,05	— 5 39 47,7	+3,3	—1,28	+ 5,9
14	10 24 31	*c*	+0 55,14	—12 14,0	8	13 15 0,93	—0,05	— 5 10 4,8	+3,3	—1,30	+ 9,3
(21) Lutetia.											
April 7	9 59 12	*a*	—0 29,15	— 4 38,2	8	13 37 20,02	—0,13	— 5 34 3,3	+4,5	—0,65	+ 6,8
8	10 49 18	*a*	—1 25,67	+ 0 34,1	8	13 36 23,51	—0,09	— 5 28 51,0	+4,6	—0,31	+ 4,4
9	11 28 3	*a*	—2 22,79	+ 5 43,2	8	13 35 26,40	—0,05	— 5 23 41,9	+4,6	—0,50	+ 0,7
(10) Hygiea.											
April 7	12 1 16	*a*	+3 3,03	+20 8,6	8	13 43 14,12	—0,03	—16 51 18,8	+4,3	+0,39	— 8,5
8	11 24 46	*b*	+0 48,17	+ 0 27,2	8	13 42 30,18	—0,06	—16 47 40,2	+4,3	—0,28	— 7,1
9	12 2 49	*c*	+1 12,98	+11 7,8	5	13 41 44,20	—0,02	—16 43 40,9	+4,3	—0,17	— 2,5
14	10 52 32	*d*	+1 38,74	— 1 8,8	8	13 37 57,39	—0,06	—16 23 21,0	+4,3	—0,18	— 2,1
(39) Laetitia.											
Mai 4	10 41 10	*a*	+0 17,05	+16 43,8	8	15 7 49,30	—0,07	— 2 35 6,5	+3,6	+3,48	—12,9

		Vergl.-	Planet—Stern.		Zahl der		Par. oder		Par. oder	B — R	
1866	M.Königsb.Zt.	*	Δα	Δδ	Vergl.	Beob. AR	l. f. p.	Beob. Decl.	l. f. p.	Δα	Δδ
					(45) Eugenia.						
Juni 2	12h 11m 5s	*a*	−2m 51s 15	+20′ 41″2	4	16h 56m 2s 14	0s 00	−11° 57′ 39″0	+5″2	+4s 05	−23″6
	12 11 5	*b*	−2 53,15	+16 2,7	8	2,23	0,00	32,7	+5,2	+4,14	−22,3
4	11 32 0	*c*	+2 56,77	− 2 24,6	8	16 54 17,54	−0,03	−11 55 55,1	+5,2	+4,08	−16,0
6	11 51 29	*d*	+1 9,78	− 1 10,9	8	16 52 30,57	0,00	−11 54 41,3	+5,2	+4,05	−11,2
					(20) Massalia.						
Juni 18	11 57 50	*a*	−0 44,86	− 5 40,0	8	17 33 54,14	+0,01	−22 23 24,4	+4,8	+5,32	− 1,8
23	10 55 27	*b*	+0 21,64	+ 1 17,8	8	17 28 49,10	−0,02	−22 19 44,0	+4,8	+5,18	−12,4
					(6) Hebe.						
Juni 23	11 25 38	*a*	−0 12,03	+15 7,8	8	18 22 25,65	−0,05	− 5 33 18,2	+5,2	+0,60	−16,8
26	11 24 11	*b*	+0 26,81	− 5 42,2	8	18 19 57,78	−0,04	− 5 46 4,6	+5,2	+0,65	−13,7
28	11 29 28	*c*	−1 50,81	+22 57,1	8	18 17 57,34	−0,02	− 5 55 46,4	+5,2	+0,25	−20,9
Juli 10	11 5 38	*d*	+1 0,84	+10 31,3	8	18 6 13,62	+0,01	− 7 8 41,2	+5,3	+0,42	−14,4
					(51) Nemausa.						
Juni 23	12 4 39	*a*	−2 27,95	+ 7 8,6	8	19 5 47,11	−0,05	− 6 9 25,1	+5,2	+0,15	+ 5,8
					(88) Thisbe.						
Aug. 20	9 58 5	*a*	+0 57,18	+24 53,3	8	19 40 59,32	9,4637	−16 58 32,7	0,9102		
23	9 54 43	*b*	−0 22,82	− 8 26,3	4	19 39 55,84	9,7034	−16 57 53,4	0,9100		
24	9 45 38	*b*	−0 40,02	− 8 13,5	8	19 39 38,63	9,5964	−16 57 40,6	0,9101		
25	9 29 2	*b*	−0 55,61	− 7 58,7	8	19 39 23,04	9,0571	−16 57 25,8	0,9103		
30	9 17 13	*b*	−1 47,81	− 6 14,4	8	19 38 30,79	9,4254	−16 55 41,6	0,9102		
Sept. 26	8 10 5	*c*	−3 53,71	−10 26,3	7	19 46 43,74	0,0004	−16 29 39,7	0,9077		
27	7 55 37	*d*	+0 18,46	−12 38,9	8	19 47 25,03	9,8756	−16 27 57,7	0,9083		
28	7 23 9	*d*	+1 0,34	−10 59,8	8	19 48 6,89	8,9706	−16 26 18,7	0,9090		
29	7 28 34	*e*	−2 46,82	− 1 14,9	8	19 48 50,89	9,4596	−16 24 36,1	0,9088		
Oct. 2	7 49 37	*c*	+0 35,99	+ 0 28,8	8	19 51 13,34	9,9867	−16 18 44,8	0,9074		
3	7 49 16	*f*	−0 52,97	− 1 59,5	8	19 52 3,52	0,0132	−16 16 38,6	0,9070		
					(89) Julia.						
Sept. 19	8 31 24	*a*	+1 6,80	−10 8,7	8	20 22 35,99	8,7596	−12 19 48,1	0,8971		
26	8 53 44	*b*	−0 25,39	+11 26,0	8	20 23 25,45	0,0539	−11 36 35,7	0,8934		
27	8 33 44	*c*	+2 21,32	+ 0 59,5	8	20 23 40,51	9,8909	−11 30 29,6	0,8937		
28	8 0 32	*d*	+2 2,07	− 2 20,8	8	20 23 57,66	9,1066	−11 22 28,8	0,8941		
29	8 8 29	*e*	+1 26,04	− 6 37,7	8	20 24 16,61	9,5831	−11 18 14,9	0,8936		
Oct. 2	7 16 50	*e*	+2 33,86	+11 50,9	8	20 25 24,39	9,7166*n*	−10 59 46,4	0,8924		
3	7 16 5	*f*	+2 10,41	−24 57,4	8	20 25 51,22	9,6630*n*	−10 53 28,3	0,8921		
					(70) Panopaea.						
Sept. 27	11 31 6	*a*	−0 55,58	−25 4,6	8	0 18 15,74	−0,02	−14 24 40,0	+6,0	+0,49	− 7,7
28	10 40 54	*b*	+3 15,04	− 2 39,2	8	0 17 17,03	−0,07	−14 24 51,1	+5,9	+0,15	− 2,6
1867					(30) Urania.						
Feb. 20	8 32 28	*a*	−0 41,58	+13 1,5	8	9 7 13,10	−0,13	+15 42 17,1	+3,9	+2,68	− 6,8
					(57) Mnemosyne.						
März 1	8 28 8	*a*	−0 36,10	− 5 38,1	8	8 41 16,48	−0,06	− 0 39 17,5	+3,2	−0,70	− 0,9
7	8 27 27	*b*	+0 11,71	− 9 38,1	8	8 38 49,34	−0,04	+ 0 5 53,0	+3,1	−0,65	− 1,1

Die Beobachtungen sind mit den Ephemeriden des Berliner Jahrbuches verglichen, Mnemosyne mit *Adolph*'s Ephemeride Astr. Nachr. № 1627; die Parallaxe ist mit der *Encke*'schen Sonnenparallaxe berechnet; wo die Distanz unbekannt war, ist der log. fact. par. angegeben. Die Vergleichsterne sind sämmtlich von Herrn Dr. *Lorek* am *Reichenbach*-schen Meridiankreise neu bestimmt.

Mittlere Oerter der Vergleichsterne.

1866,0.

		AR	Decl.		
(1)	*a*	$8^h 14^m 34^s 85$	$+32° 0' 39''1$	3	Beob.
(39)	*a*	9 27 36,97	+ 5 39 55,2	3	„
(40)	*a*	11 8 21,26	+13 4 50,4	2	„
	b	11 0 5,87	+13 52 51,3	3	„
(29)	*a*	11 14 4,66	+ 5 36 54,9	3	„
(19)	*a*	13 2 48,56	— 6 56 23,1	3	„
	b	13 4 24,80	— 7 5 51,6	4.3	„
	c	12 59 2,23	— 6 34 35,3	4.3	„
	d	12 53 58,81	— 6 35 59,3	3	„
(37)	*a*	13 12 46,85	— 8 24 0,8	1	„
	b	13 11 17,69	— 8 52 13,5	3	„
	c	13 12 9,51	— 8 27 20,4	2	„
	d	13 6 14,29	— 8 13 11,8	3	„
(48)	*a*	13 19 47,86	— 5 36 14,3	4	„
	b	13 17 33,76	— 5 29 21,1	4	„
	c	13 14 3,43	— 4 57 39,6	4	„
(21)	*a*	13 37 46,84	— 5 29 15,2	3	„
(10)	*a*	13 40 8,56	—17 11 18,3	3	„
	b	13 41 39,48	—16 47 58,3	3	„
	c	13 40 28,68	—16 54 39,5	4	„
	d	13 36 16,08	—16 22 2,3	3	„
(39)	*a*	15 7 29,74	— 2 51 46,0	2	„
(45)	*a*	16 58 50,33	—12 18 24,7	4	„
	b	16 58 52,42	—12 13 39,9	3	„
	c	16 51 17,79	—11 53 34,6	2	„
(20)	*a*	17 34 35,66	—22 17 52,1	4	„
	b	17 28 24,07	—22 21 9,0	3	„
(6)	*a*	18 23 4,64	— 5 48 37,2	3	„
	b	18 19 27,89	— 5 40 33,8	3	„
	c	18 19 45,04	— 6 18 55,1	2.3	„
	d	18 5 9,59	— 7 19 24,3	3	„

1866,0.

		AR	Decl.		
(51)	*a*	$19^h 8^m 12^s 07$	$— 6° 16' 47''0$	3	Beob.
(88)	*a*	19 39 58,70	—17 23 43,6	3	„
	b	19 40 15,25	—16 49 44,8	2	„
	c	19 50 34,45	—16 19 31,1	2	„
	d	19 47 3,60	—16 15 36,3	2	„
	e	19 51 34,76	—16 23 38,8	3	„
	f	19 52 53,60	—16 14 56,6	3	„
(89)	*a*	20 21 26,02	—12 9 59,9	3	„
	b	20 23 47,77	—11 48 22,3	4	„
	c	20 21 16,15	—11 31 49,6	3	„
	d	20 21 52,56	—11 22 28,6	2	„
	e	20 22 47,56	—11 11 57,8	2	„
	f	20 23 37,86	—10 28 51,7	2	„
(70)	*a*	0 19 7,90	—13 59 57,5	4	„
	b	0 13 58,61	—14 22 34,0	4	„

1867,0.

		AR	Decl.		
(30)	*a*	9 7 53,07	+15 29 29,4	3	„
(57)	*a*	8 41 51,02	— 0 33 23,0	4	„
	b	8 38 36,13	+ 0 15 47,7	1	„

Zu den Astr. Nachr. № 1655 mitgetheilten Beobachtungen sind noch einige Vergleichsterne neu bestimmt; es sind die folgenden:

1865,0.

		AR	Decl.		
(20)	*a*	$9^h 28^m 51^s 28$	$+13° 17' 26''8$	2	Beob.
	b	9 17 36,07	+14 54 20,2	3	„
	c	9 19 32,42	+14 53 12,6	2	„
(4)	*a*	11 39 25,47	+14 52 26,0	3	„
	c	11 38 8,28	+14 46 12,4	2	„
	d	11 31 44,70	+15 24 0,5	3	„
(79)	*a*	11 37 57,99	— 1 17 17,5	3	„
	b	11 33 49,63	— 0 46 30,5	1	„
(6)	*b*	12 25 5,73	+14 22 9,4	5	„

Königsberg, 1868 Dec. 7. *F. Tischler.*

Inhalt.

Altona 1869. Januar 4.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.
№ 1733.

Ueber eine geodätische Aufgabe. Von Herrn Dr. *Julius Weingarten.*

Für die Auflösung kleinerer aus kürzesten Linien gebildeter Dreiecke einer krummen Oberfläche bietet, wie man weiss, die Betrachtung eines ebenen Dreiecks von gleichen Seiten grosse Vortheile, und ist die Entwickelung der Winkelunterschiede beider Dreiecke in speciellen Fällen Gegenstand mannigfaltiger Untersuchungen gewesen. Aber erst *Gauss* hat in den „Disquisitiones circa superficies curvas" diese Entwickelung in allgemeiner und massgebender Weise behandelt, und die betreffenden Unterschiede durch Reihen dargestellt, deren Glieder nach seinen Vorschriften ohne Schwierigkeit gefunden werden können, während er selbst dieselben nur bis zur fünften Ordnung (excl.) mitgetheilt hat. In Beziehung auf ausgedehntere Anwendungen als diejenigen sind, welche *Gauss* beabsichtigte, erscheint es nothwendig, die Anzahl der Glieder dieser Reihen zu vergrössern, und die Glieder selbst in derjenigen Form darzustellen, welche *Gauss* nur für den Complex der Glieder bis zur dritten Ordnung (incl.) gegeben hat. Ehe ich jedoch zur Behandlung dieser Aufgabe übergehe, deren Lösung ich hier, durch anderweitige Geschäfte abgezogen, nur andeutungsweise geben will (wobei ich mir vorbehalte, an einem andern Orte über diese und ähnliche Fragen ausführlichere Untersuchungen zu veröffentlichen), muss ich einige Worte über die Bedingungen voranschicken, denen die Endformeln, welche geodätische Fragen der vorgelegten Ort lösen, den *Gauss*'schen Principien gemäss unterworfen sein müssen.

Bekanntlich hat *Gauss* in seiner classischen Abhandlung die Theorie der krummen Flächen von einem neuen und fundamentalen Gesichtspunkte auffassen gelehrt, indem er diejenigen Eigenschaften derselben, welche von der durch die Gleichnng einer Fläche gegebenen individuellen Form derselben abhängen, von denjenigen Eigenschaften trennt, welche bei der Formveränderung durch Abwickelung erhalten bleiben, mit anderen Worten: *Gauss* scheidet diejenigen Eigenschaften, welche durch die Gleichung einer speciellen Fläche gegeben werden, von denjenigen, welche nur die Kenntnisse der Coefficienten des Linienelements der zugehörigen Flächenclasse erfordern. Die Theorie der geodätischen Linien einer Fläche behandelt nur Eigenschaften der zweiten Art, und dürfen daher die Bestandtheile allgemeiner Endformeln, die sich auf Fragen dieser Theorie beziehen, nicht aus der vorausgesetzten Kenntniss der Gleichung der betrachteten Fläche geschöpft, sondern müssen aus den Coefficienten des Linienelements gebildet werden, wenn anders diese Endformeln nicht werthlos sein sollen. Ich glaube diese Bedingungen um so mehr hervorheben zu müssen, als der Verfasser einer in neuerer Zeit erschienenen Abhandlung *), in welcher nach dem *Gauss*'schen Verfahren die obenerwähnten Winkelunterschiede eines allgemeinen aus geodätischen Linien gebildeten und eines ebenen Dreiecks eine Ordnung weiter als bei *Gauss* entwickelt werden, dadurch, dass er den *Gauss*'schen Grundgedanken völlig übersehen hat, sogar zu der Meinung veranlasst worden ist, eine Lücke der *Gauss*'schen Darstellung ausgefüllt, und eine Erweiterung derselben gegeben zu haben.

I.

Für die folgenden Entwickelungen ist die Einführung einer neuen bisher nur andeutungsweise behandelten Classe von Formen nothwendig, auf welche man bei der Transformation des Quadrates eines (allgemeinen) Linienelements durch die Einführung neuer Variabeln geführt wird. Hier wo nur geometrische Anwendungen auf die Theorie der krummen Flächen verfolgt werden, bei denen die Linienelemente durch quadratische Formen zweier Variabeln (dp und dq) gegeben sind, reicht es aus, diese Formen direct aus den von *Gauss* gegebenen Grundlagen zu entwickeln.

Die von *Gauss* unter dem Namen Krümmungsmass in die Wissenschaft eingeführte Quantität ist bekanntlich eine Function des Ortes in einer krummen Fläche, die sich aus den Coefficienten des Linienelements und den ersten und zweiten Differentialquotienten desselben zusammensetzen lässt, und zwar stets in derselben Weise, welche specielle Form des Linienelements auch vorgelegt sei. Ist das Quadrat des Linienelements einer krummen Fläche gegeben durch

$$ds^2 = E\,dp^2 + 2F\,dp\,dq + G\,dq^2,$$

---

*) *P. A. Hansen*, geodätische Untersuchungen № I. Abhandlungen der Königl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. 1865.

so ist der Werth k des Krümmungsmasses

$$k = -\frac{1}{2\sqrt{EG-F^2}}\left\{\frac{d\,\dfrac{\dfrac{F\,d\ln\sqrt{\dfrac{E}{G}}}{dp}+\dfrac{dE}{dq}-\dfrac{dF}{dp}}{\sqrt{EG-F^2}}}{dq}+\frac{d\,\dfrac{\dfrac{F\,d\ln\sqrt{\dfrac{G}{E}}}{dq}+\dfrac{dG}{dp}-\dfrac{dF}{dq}}{\sqrt{EG-F^2}}}{dp}\right\}$$

wovon man sich durch Vergleichung mit der *Gauss*'schen Formel leicht überzeugt. Verwandelt sich durch eine Substitution neuer Variabeln p' und q' die Grösse ds^2 in

$$E'dp'^2 + 2F'dp'dq' + G'dq'^2,$$

so giebt die rechte Seite der vorstehenden Formel von k durch Beifügung der Accente an die betreffenden Buchstaben wiederum den Werth k des Krümmungsmasses im Orte (p, q) resp. (p', q') der krummen Fläche. Es erscheint angemessen, dass solche aus den Coefficienten des Linienelementes und deren Ableitungen zusammengesetzten Formen, die (aus welcher Form des Linienelements auch gebildet) in demselben Ort einer krummen Oberfläche denselben Werth haben, mit einem besonderen Namen belegt werden, und ich will dieselben daher im Folgenden durch den Namen **Inflectenten** bezeichnen. Alsdann stehen der *Gauss*'schen Inflectente k noch eine unbegrenzte Anzahl anderer zur Seite, welche aus ihr nach einem sofort anzugebenden Schema abgeleitet werden können, von denen aber allgemein zu reden nur zwei unter einander unabhängige existiren können. Es ist nämlich leicht zu zeigen, dass wenn k eine Inflectente ist, auch die Quantität

$$h = \frac{E\dfrac{dk^2}{dq^2} - 2F\dfrac{dk}{dq}\dfrac{dk}{dp} + G\dfrac{dk^2}{dp^2}}{EG-F^2}$$

die Eigenschaft einer Inflectente besitzt. Sind ferner φ und ψ zwei Inflectenten, so sind auch die Grössen

$$\frac{1}{2}\,\frac{E\dfrac{d\varphi}{dq}\dfrac{d\psi}{dq} - F\left(\dfrac{d\varphi}{dp}\dfrac{d\psi}{dq}+\dfrac{d\varphi}{dq}\dfrac{d\psi}{dp}\right)+G\dfrac{d\varphi}{dp}\dfrac{d\psi}{dq}}{EG-F^2},$$

$$\frac{1}{2}\,\frac{\dfrac{d\varphi}{dp}\dfrac{d\psi}{dq}-\dfrac{d\varphi}{dp}\dfrac{d\psi}{dq}}{\sqrt{EG-F^2}},$$

$$\frac{1}{\sqrt{EG-F^2}}\left\{\frac{d\,\dfrac{E\dfrac{d\varphi}{dq}-F\dfrac{d\varphi}{dp}}{\sqrt{EG-F^2}}}{dq}+\frac{d\,\dfrac{G\dfrac{d\varphi}{dp}-F\dfrac{d\varphi}{dq}}{\sqrt{EG-F^2}}}{dp}\right\}$$

Inflectenten. Für die Anwendung auf die in der Einleitung bezeichnete Aufgabe ist zur Ermittelung der Glieder 4. Ordnung der zu entwickelnden Reihen der Winkelunterschiede die Bildung folgender vier durch h, J_1, J_2, J_3 bezeichneten Inflectenten ausser der *Gauss*'schen k nothwendig:

$$\text{I.}\quad\begin{cases} h = \dfrac{E\dfrac{dk^2}{dq^2} - 2F\dfrac{dk}{dp}\dfrac{dk}{dq} + G\dfrac{dk^2}{dp^2}}{EG-F^2} \\[2ex] J_1 = \dfrac{1}{2}\,\dfrac{E\dfrac{dk}{dq}\dfrac{dh}{dq} - F\left(\dfrac{dk}{dp}\dfrac{dh}{dq}+\dfrac{dk}{dq}\dfrac{dk}{dp}\right)+G\dfrac{dk}{dp}\dfrac{dh}{dp}}{EG-F^2} \\[2ex] J_2 = \dfrac{1}{2}\,\dfrac{\dfrac{dh}{dp}\dfrac{dk}{dq}-\dfrac{dh}{dq}\dfrac{dk}{dp}}{\sqrt{EG-F^2}} \\[2ex] J_3 = \dfrac{1}{\sqrt{EG-F^2}}\left\{\dfrac{d\,\dfrac{E\dfrac{dk}{dq}-F\dfrac{dk}{dp}}{\sqrt{EG-F^2}}}{dq}+\dfrac{d\,\dfrac{G\dfrac{dk}{dp}-F\dfrac{dk}{dq}}{\sqrt{EG-F^2}}}{dp}\right\}. \end{cases}$$

II.

Zur Entwickelung der Werthe der Fläche und der Winkeldifferenzen eines allgemeinen aus geodätischen Linien zusammengesetzten Dreiecks bedient sich *Gauss* in den „Disquisitiones circa superficies curvas Art. XXIII.“ eines speciellen Systems von Variabeln p und q, welche die Eigenschaft haben, das Quadrat des Linienelements in der Form

$$ds^2 = n^2dp^2 + dq^2$$

zu ergeben, und ausserdem für die Function n der Grössen pq nach Potenzen von q die Reihe

$$n = 1 + fq^2 + gq^3 + hq^4 + \dots$$

zu liefern. Die Functionen f, g, h etc. von p sind ferner entwickelt gedacht in die Reihen

$$f = f^0 + f'p + f''p^2 + \dots$$
$$g = g^0 + g'p + g''p^2 + \dots$$
$$h = h^0 + h'p + h''p^2 + \dots$$

dergestalt, dass f_0, f', g_0, g' etc. die Coefficienten der Entwickelung von n nach steigenden Potenzen der Variabeln p und q darstellen.

Da in diesem Falle $E = n^2$, $F = 0$, $G = 1$, so bildet man leicht durch einfache Differentiation den Werth des Krümmungsmasses k der betrachteten Fläche in Form einer nach Potenzen von p, q fortschreitenden Reihe, deren Coefficienten durch f^0, f'.... ausgedrückt sind. Es ist jedoch etwas bequemer, die Coefficienten der Reihe für k direct in die Rechnung zu führen, weil diese Reihe selbst in den folgenden Rechnungen in den Vordergrund tritt, während diejenige für n nur in den zwei ersten Gliedern zur Geltung kommt. Es sei also:

$$k = \alpha + rp + sq + \tfrac{1}{2}(lp^2 + 2l_1 pq + l_2 q^2) + \frac{1}{3!}(mp^3 + 3m_1 p^2 q + 3m_2 pq^2 + m_3 q^3) + \ldots,$$

so wird

$$h = \frac{E\dfrac{dk^2}{dq^2} - 2F\dfrac{dk}{dp}\dfrac{dk}{dq} + G\dfrac{dk^2}{dq^2}}{EG - F^2} = \frac{\left(1 - \dfrac{\alpha}{2}q^2\right)^2 \dfrac{dk^2}{dq^2} + \dfrac{dk^2}{dp^2}}{\left(1 - \dfrac{\alpha}{2}q^2\right)^2}$$

$$= r^2 + s^2 + 2p(sl' + rl) + 2q(rl' + sl'') + p^2(l'^2 + l^2 + sm_1 + rm)$$
$$+ 2pq(l'l'' + ll' + sm_2 + rm_1) + q^2(l'^2 + l''^2 + sm_3 + r(m_2 + \alpha r))$$

ferner:

$$J_1 = s(rl' + sl'') + r(sl' + rl) + \ldots \text{ etc.}$$
$$J_2 = s(sl' + rl) - r(rl' + sl'') + \ldots \text{ etc.}$$
$$J_3 = l'' + l + \ldots \text{ etc.}$$

Die Eckpunkte A, B, C des von *Gauss* betrachteten aus kürzesten Linien zusammengesetzten Dreiecks haben in der vorgelegten Fläche eine solche Lage, dass sie den Werthen $(0, 0)$, (p, q), (p, q') der Variabeln entsprechen. Bezeichnet man durch i_1, i_2, i_3 die Werthe der Inflectenten J_1, J_2, J_3 im Punkte A, ferner durch λ die Grösse $r^2 + s^2$ oder den Werth der Inflectente h im Punkte A, so ergeben die letzteren Gleichungen ohne Weiteres:

$$l = \frac{1}{\lambda^2}[r^2(2i_1 - i_3\lambda) + 2rsi_2 + \lambda(i_3\lambda - i_1)]$$

$$l' = \frac{1}{\lambda^2}[-(r^2 - s^2)i_2 + rs(2i_1 - i_3\lambda)]$$

$$l'' = \frac{1}{\lambda^2}[s^2(2i_1 - i_3\lambda) - 2rsi_2 + \lambda(i_3\lambda - i_1)]$$

wodurch die Bestimmung der Coefficienten der Glieder 2. Ordnung in k gegeben ist. Die ähnliche Bestimmung für die Glieder 3. Ordnung erforderte die Bildung einer neuen Gruppe von vier Inflectenten, und ist nicht schwer auszuführen. Für den Fall jedoch, dass man nur die Anwendung auf eine Rotationsfläche beabsichtigt, bedient man sich leichter eines Verfahrens, welches weiter unten angegeben werden wird.

Betrachtet man jetzt ein ebenes Dreieck, welches die Seiten a, b, c des in Rede stehenden Dreiecks ABC besitzt, und seien A^*, B^*, C^* die Winkel desselben, so hat man nach *Gauss* (disqu. Art. XXVI.) für die Grössen A^* etc. die Reihen

$$A^* = A - \sigma\left\{\begin{array}{l}\frac{1}{6}\alpha + \frac{1}{12}\beta + \frac{1}{12}\gamma + \frac{2}{15}f''p^2 + \frac{1}{5}g_1 p(q + q') \\ + \frac{1}{5}h^0(3q^2 - 2qq' + 3q'^2) \\ + \frac{1}{90}f^{02}(4p^2 - 11q^2 + 14qq' - 11q'^2)\end{array}\right\}$$

und ähnliche für B^*, C^*. In denselben sind unter σ der Werth der Fläche des Dreiecks ABC, unter α, β, γ die Werthe der Inflectente k in den Punkten A, B, C, und unter f'', g', h^0, f_0 die betreffenden Coefficienten der Entwickelung der Grösse n zu verstehen. Nach der oben angenommenen Bezeichnungsweise ist einzuführen:

$$f_0 = -\frac{\alpha}{2}$$

$$f'' = -\frac{1}{4}l$$

$$g' = -\frac{1}{6}l'$$

$$h^0 = \frac{\alpha^2}{24} - \frac{l''}{24}$$

wodurch man erhält:

$$A^* = A - \sigma\left\{\begin{array}{l}\frac{1}{6}\alpha + \frac{1}{12}\beta + \frac{1}{12}\gamma - \frac{1}{120}l''(q - q')^2 \\ -\frac{1}{60}(lp^2 + 2l'pq + l''q^2) - \frac{1}{60}(lp^2 + 2l'pq' + l''q'^2) \\ + \frac{\alpha^2}{360}(4p^2 - 2q^2 + 8qq' - 2q'^2).\end{array}\right\}$$

In diese Gleichung sind die ermittelten Werthe von l, l', l'' einzuführen, und ferner die Beziehungen der Grössen p, q, q' zu den Seiten a, b, c des Dreiecks ABC, nämlich:

$$p = c\sin B,\quad q = c\cos B,\quad q' = c\cos B - a,$$
$$p^2 + q^2 = c^2,\quad p^2 + q'^2 = b^2,\quad q - q' = a.$$

Diese Einführung würde die Endformeln in einer Form geben, welche die Grössen r und s mit sich führt. Die Elimination dieser geschieht jedoch leicht durch die folgenden, bis auf Glieder 2. Ordnung (excl.) genauen Gleichungen:

$$\beta - \alpha = rp + sq,\quad \gamma - \alpha = rp + sq',\quad \beta - \gamma = s(q - q')$$

und

$$\tfrac{1}{2}\lambda\,(\mu - \lambda) = i_1(rp + sq) + i_2(sp - rq)$$
$$\tfrac{1}{2}\lambda\,(\nu - \lambda) = i_1(rp + sq') + i_2(sp - rq')$$
$$\tfrac{1}{2}\lambda\,(\mu - \nu) = (i_1 s - i_2 r)(q - q')$$

in welchen letzteren Gleichungen λ, μ, ν die Werthe der Inflectente h in den Punkten A, B, C bezeichnen. Hiernach erhält man, durch eine kleine Rechnung, deren Ausführung der Mittheilung nicht bedarf:

$$\begin{aligned} A^* = A &- \frac{\sigma}{12}\Big[2\alpha + \beta + \gamma\Big] \\ &+ \frac{\sigma i_3}{120}\left[2\,\frac{(\beta-\alpha)^2}{\lambda} + 2\,\frac{(\gamma-\alpha)^2}{\lambda} + \frac{(\beta-\gamma)^2}{\lambda}\right] \\ &- \frac{\sigma}{120}\left[2\,\frac{(\beta-\alpha)(\mu-\lambda)}{\lambda} + 2\,\frac{(\gamma-\alpha)(\nu-\lambda)}{\lambda} + \frac{(\beta-\gamma)(\mu-\nu)}{\lambda}\right] \\ &- \frac{\sigma}{120}\,\frac{i_3\lambda - i_1}{\lambda}\Big[a^2 + 2b^2 + 2c^2\Big] \\ &- \frac{\sigma\alpha^2}{180}\Big[b^2 + c^2 - 2a^2\Big]. \end{aligned}$$

Diese Gleichung stellt den Winkel A^* bis auf Grössen 5. Ordnung (excl.) durch Werthe von Inflectenten dar, die aus den Coefficienten des Linienelements, durch welche Variable auch die Lage des Punktes einer Fläche gegeben sei, gebildet werden können. Es bedarf nicht der Erwähnung, dass für die Anwendung dieser Gleichung, die Lage des Punktes A in einer Stelle, für welche die Grössen r, s und also die Inflectente λ den Nullwerth annehmen, ausgeschlossen ist, da den Entwickelungen die Voraussetzung zu Grunde liegt, dass für hinreichend kleine Werthe von p und q der numerische Betrag von $\beta - \alpha$ etc. durch die Werthe $rp + sq$, etc. mit beliebiger Genauigkeit gegeben sei. Für solche ausnahmsweise Lagen bedarf es in den Entwickelungen kleiner Modificationen, die nicht allgemeinen, sondern nur den speciellen Bedingungen dieser Stellen gemäss, erledigt werden können.

III.

Die Ermittelung der Grössen A^*, B^*, C^* wird seh[r] erleichtert, wenn diejenige Fläche, für welche sie geschehen soll, zur Classe der auf eine Rotationsfläche abwickelbaren gehört. In diesem Falle sind die Inflectenten h, J_1, J_2, J_3 etc. Functionen von k allein, und die Bestimmung der Coefficienten der Reihenentwickelung von k lässt sich durch den Satz der unbestimmten Coefficienten einfach bewerkstelligen. Setzt man wie oben für k die Entwickelung

(1) $$k = \alpha + rp + sq + \frac{1}{2}(lp^2 + 2l'pq + l''q^2) + \frac{1}{3!}(mp^3 + 3m_1p^2q + 3m_2pq^2 + m_3q^2) + \cdots$$

voraus, so ist für eine beliebige Function von k:

(2) $$F(k) = F(\alpha) + (rp + sq)F' + \frac{1}{2}\Big[(lF' + r^2F'')p^2 + 2(l'F' + rsF'')pq + (l''F' + s^2F'')q^2\Big],$$

wenn F' und F'' die betreffenden Derivirten der Function $F(k)$ für $k = \alpha$ bezeichnen.

Es seien nunmehr die Inflectenten $h = \varphi(k)$, $J_3 = \vartheta(k)$, so hat man nach der Definition dieser Grössen die Reihen

$$\begin{aligned} \varphi(k) = {} & r^2 + s^2 + 2p(sl' + rl) + 2q(rl' + sl'') + p^2(l'^2 + l^2 + sm_1 + rm) \\ & + 2pq(l'l'' + ll' + sm_2 + rm_1) + q^2(l'^2 + l''^2 + sm_3 + r(m_2 + \alpha r)) + \cdots \end{aligned}$$

$$\vartheta(k) = l'' + l + p(m_2 + m) + q(m_3 + m_1 - \alpha s) + \cdots$$

und aus diesen durch Coefficientenvergleichung:

$$(3)\quad \begin{aligned} rl + sl' &= \tfrac{1}{2} r\varphi' \\ sl'' + rl' &= \tfrac{1}{2} s\varphi' \\ l + l'' &= \vartheta \end{aligned}$$

$$(4)\quad \begin{aligned} l^2 + l'^2 + sm_1 + rm &= \tfrac{1}{2}(l\,\varphi' + r^2\varphi'') \\ l'\vartheta + sm_2 + rm_1 &= \tfrac{1}{2}(l'\,\varphi' + rs\,\varphi'') \\ l'^2 + l''^2 + sm_3 + rm_2 &= \tfrac{1}{2}(l''\varphi' + s^2\varphi'') - \alpha r^2 \\ m_2 + m &= r\vartheta' \\ m_3 + m_1 &= s\vartheta' + \alpha s, \end{aligned}$$

in welchen Gleichungen φ, φ', φ'', ϑ, ϑ' die Werthe von $\varphi(k)$, $\varphi'(k)$, $\varphi''(k)$, $\vartheta(k)$, $\vartheta'(k)$ für $k = \alpha$ vorstellen. Von den letzten fünf Gleichungen ist immnr eine als Folge der vier übrigen zu betrachten, und zwar einer identischen Beziehung zwischen den Grössen φ, φ', φ'', ϑ, ϑ', α wegen.

Die Gleichungen (3) ergeben die Grössen l, l', l'' und alsdann die (4) die Werthe von m, m_1, m_2, m_3. Für l, l', l'' ergiebt sich:

$$\begin{aligned} l &= \vartheta - \frac{\varphi'}{2} + \frac{\varphi' - \vartheta}{\varphi} r^2 \\ l' &= \frac{\varphi' - \vartheta}{\varphi} rs \\ l'' &= \vartheta - \frac{\varphi'}{2} + \frac{\varphi' - \vartheta}{\varphi} s^2, \end{aligned}$$

wie man auch aus den allgemeineren Formeln hätte finden können, wenn man bemerkt, dass für Rotationsflächen die Inflectente J_2 identisch verschwindet. Die hiernach leicht zu ermittelnden Werthe der Grössen m bedürfen hier nicht der weiteren Mittheilung. Will man die so gefundenen Werthe benutzen, um die von *Gauss* gegebenen Reihen für A^*, B^*, C^* eine Ordnung weiter auszuführen, als dies von *Gauss* geschehen ist, so bedarf man der Grössen

$$rp + sq \text{ und } rp + sq'$$

mit einer Genauigkeit bis zur dritten Ordnung (excl.). Man erreicht dies, indem man in die Formel (2) die Werthe von l, l', l'' einführt, wodurch man

$$F(k) = F(\alpha) + F'(rp + sq) + \frac{1}{2} F'\left(\vartheta - \frac{\varphi'}{2}\right)(p^2 + q^2) + \frac{(rp + sq)^2}{2}\left[\frac{\varphi' - \vartheta}{\varphi} F' + F''\right] + \ldots.$$

erhält, und die Function F der Differentialgleichung

$$\frac{\varphi' - \vartheta}{\varphi} F' + F'' = 0$$

gemäss bestimmt. Alsdann ergiebt sich bis auf Grössen dritter Ordnung

$$(5)\quad \begin{aligned} rp + sq &= \frac{F(\beta) - F(\alpha)}{F'} - \frac{1}{2}\left(\vartheta - \frac{\varphi'}{2}\right) c^2 \\ rp + sp' &= \frac{F(\gamma) - F(\alpha)}{F'} - \frac{1}{2}\left(\vartheta - \frac{\varphi'}{2}\right) b^2. \end{aligned}$$

IV.

Für die Anwendung auf das Rotationsellipsoïd ist es am einfachsten, zur Bestimmung der Lage eines Punktes auf demselben die reducirte Breite θ und die geographische Länge λ desselben einzuführen. Hierbei ergiebt sich für das Linienelement die Gleichung

$$\begin{aligned} ds^2 &\doteq n^2(1 - e^2\cos^2\theta)\,d\theta^2 + n^2\cos^2\theta\,d\lambda^2 \\ &= E d\theta^2 + G d\lambda^2, \end{aligned}$$

wenn unter n die grosse Halbaxe des Späroïds verstanden wird. Die Formel für das Krümmungsmass liefert aus den Coefficienten des Linienelements

$$k = \frac{1 - e^2}{n^2}\,\frac{1}{(1 - e^2\cos^2\theta)^2}$$

oder bis auf die niedrigsten Potenzen von e

$$k = \frac{1}{n^2}(1 + e^2\cos 2\theta).$$

Daraus ergeben sich wiederum aus den Coefficienten des Linienelements durch eine einfache Rechnung:

$$\begin{aligned} h &= \varphi(k) = \frac{4e^4}{n^6}\sin^2(2\theta) \\ J_3 &= \vartheta(k) = \frac{4e^2}{n^4}(2\sin^2\theta - \cos^2\theta) \end{aligned}$$

ferner:

$$\begin{aligned} \frac{dh}{dk} &= \varphi'(k) = -\frac{8e^2}{n^4}\cos(2\theta) \\ F(k) &= \sin\theta, \quad F'(k) = -\frac{n^2}{4e^2}\,\frac{1}{\sin\theta} \end{aligned}$$

und ebenso leicht die weiteren Derivirten dieser Functionen nach k. Bezeichnet man durch $\mathfrak{a}$, $\mathfrak{b}$, $\mathfrak{c}$ die reducirten Breiten der Eckpunkte eines aus geodätischen Linien auf dem Rotationsellipsoïd zusammengesetzten Dreiecks, so geben die Gleichungen (5) die folgenden Beziehungen:

$$rp + sq = \frac{4e^2}{n^2}(\sin\mathfrak{a} - \sin\mathfrak{b})\sin\mathfrak{a} - \frac{2e^2}{n^4}\sin^2\mathfrak{a}.c^2$$

$$rp + sq' = \frac{4e^2}{n^2}(\sin\mathfrak{a} - \sin\mathfrak{c})\sin\mathfrak{a} - \frac{2e^2}{n^4}\sin^2\mathfrak{a}.b^2,$$

welche in dieser Form in die von *Gauss* gegebenen, aber um eine Ordnung erweiterten Reihen substituirt werden müssen, wenn man vermeiden will, dass die Endformeln in der Nähe des Pols und Aequators des Ellipsoïds, wo die Inflectente $\varphi(k)$ verschwindet, ihre Anwendbarkeit verlieren.

Zum Schlusse dieser Mittheilung sei es mir noch gestattet, mit Unterdrückung der leicht auszuführenden Zwischenrechnungen, die Endformeln für die Uebertragung eines sphäroidischen Dreiecks auf eine Kugel vom Radius der grossen Halbaxe des Späroids zu geben, durch welche die von Herrn *Hansen* (Geodätische Untersuchungen I. pag. 189) ersetzt werden müssen.

Sind A, B, C die Winkel eines sphäroidischen Dreiecks, dessen Seiten durch a, b, c bezeichnet sein mögen, $A + \delta A$, $B + \delta B$, $C + \delta C$ die Winkel eines sphärischen Dreiecks von denselben Seiten, welches einer Kugel, die mit einem Radius gleich der grösseren Halbaxe n des Ellipsoids beschrieben ist, angehört; sind ferner $\mathfrak{a}$, $\mathfrak{b}$, $\mathfrak{c}$ die reducirten Breiten der Eckpunkte A, B, C des sphäroidischen Dreiecks, σ*) die Fläche desselben und e die Excentricität des Ellipsoïds, so findet man für die Grösse δA folgenden Werth

$$\begin{aligned}\delta A = &-\frac{\sigma}{12n^2}\left(e^2 + \frac{1}{4}e^4\right)\left\{2\cos 2\mathfrak{a} + \cos 2\mathfrak{b} + \cos 2\mathfrak{c}\right\}\\ &-\frac{\sigma e^4}{16n^2}\left\{2\cos^2 2\mathfrak{a} + \cos^2 2\mathfrak{b} + \cos^2 2\mathfrak{c} - \frac{4}{3}\right\}\\ &-\frac{\sigma e^2}{30n^2}\left\{2(\sin\mathfrak{a} - \sin\mathfrak{b})^2 + 2(\sin\mathfrak{c} - \sin\mathfrak{a})^2 + (\sin\mathfrak{b} - \sin\mathfrak{c})^2\right\}\\ &-\frac{\sigma e^2}{240n^4}\left\{-a^2 + 7b^2 + 7c^2\right\}\cos 2\mathfrak{a}\\ &-\frac{\sigma e^2}{480n^4}\left\{3a^2 + 3b^2 + 11c^2\right\}\cos 2\mathfrak{b}\\ &-\frac{\sigma e^2}{480n^4}\left\{3a^2 + 11b^2 + 3c^2\right\}\cos 2\mathfrak{c}\\ &+\frac{\sigma e^2}{60n^4}\left\{a^2 + 2b^2 + 2c^2\right\}.\end{aligned}$$

Die Werthe δB und δC ergeben sich aus Vorstehendem durch Buchstabenvertauschung. Es ist bemerkenswerth, dass die 3 verschiedenen Berechnungsweisen, welche *Gauss* für A^*, B^*, C^* gegeben hat, desgleichen die des Herrn *Hansen* nach dem Einsetzen der Coefficientenwerthe in die eine obige zusammenfallen.

Die oben gegebene Formel für δA ist genau bis auf Grössen 8. Ordnung (excl.), wenn man unter a, b, c und Grössen 1. Ordnung versteht.

Dr. *Julius Weingarten.*

*) Wofür in der Anwendung auch die Fläche des sphärischen Dreiecks gesetzt werden darf.

Schreiben des Herrn *Alexander Palagi,* Directors der Sternwarte in Bologna, an den Herausgeber.

J'ai l'honneur de vous envoyer mon observation du Passage de Mercure sur le disque solaire du 5 (civil) du Novembre dernier, faite à l'équatorial de *Dollond* (ouverture $2\frac{1}{2}$ pouces):

Contact intérieur	$21^h 45^m 54^s 0$ T. m. Bologne.
Contact externe	21 48 20,6 = = =

Le ciel était couvert des nuages le matin, mais suffisamment serein pendant l'observation.

Bologne, 16 Décembre 1868.

Alexander Palagi,
Directeur de l'Observatoire.

Beobachtung des Mercurs-Durchganges vom 5. November 1868 am Kahlenberge bei Wien.

Wie an so vielen Orten, störten auch am Kahlenberge vorberziehende Wolken die Beobachtungen. Nur der Umstand, ass zu Wien noch ungünstigere atmosphärische Verhältnisse errschten, indem sich die Stadt fast während der ganzen urchgangszeit Mercurs in dichten Nebel und Rauchwolken ingehüllt zeigte, bestimmen den Gefertigten zur Mittheilung einer durch die am Berge reinere Atmosphäre begünstigten eobachtungen.

Das benutzte Fernrohr war ein Dialyt von *Plössl*, verrtigt im Jahre 1857. Die Oeffnung beträgt 4 Zoll. Nach em eigenen Ausspruche des Künstlers, sowie nach wiederolten Prüfungen und Vergleichungen ist das Instrument, insesondere hinsichtlich der Präcision der Bilder, ausgezeichnet. ie während des Mercurs-Durchganges gebrauchten Verrösserungen waren abwechselnd: 81, 138, 184 und 248. ie Zeitbestimmung am Fernrohre geschah mittelst einer nach ittlerer Zeit gehenden Duplex-Uhr von *Cabe* in London № 15316. Die Uhr giebt bei täglicher Controle, oft nach Vochen keine grössere Aenderung des tägliahen Ganges als ^{s}2, dieselbe wurde übrigens vor und nach der Beobachtung it der nach Sternzeit gehenden Normal-Pendeluhr verglichen. ie nachstehenden Zeitangaben sind übrigens bereits auf Viener mittlere Zeit (Meridian der k. Sternwarte) reducirt. ehufs weiterer Berechnungen diene noch die Lage des eobachtungs-Ortes:

$\varphi = 48^\circ 16' 32''2$; Länge östlich von Berlin $11^m 46^s 77$.

Beim Aufgange am 5. November um $6^h 47^m 43^s$ war die onne zum Theile von Wolken bedeckt. Von $6^h 54^m$ bis $^h 50^m$ zeigte sich die Sonnenscheibe abwechselnd rein und on Wolken bedeckt. Darauf blieb die Sonne bis zum ölligen Austritte Mercurs unter einem Wolkenschleier, so dass zur Erzielung deutlicherer Bilder der Austritt mit nur 135 maliger Vergrösserung und ohne Anwendung eines Blendglases beobachtet wurde.

Die Austrittszeiten ergaben sich:

Innere Berührung	der	Ränder	$10^h 5^m 45^s 4$
Aeussere	=	=	=	10 8 3,5.

Mercur zeigte sich beim Austritte vollkommen rund.

Während jedoch der Planet in den Zeiten, wo die Sonne vollkommen rein war (zusammen etwa 16^m), sich im Sucher mit nur 11 maliger Vergrösserung vollkommen schwarz und scharf begrenzt zeigte, erschien er im Fernrohr auf das Entschiedenste zwar scharf begrenzt, allein aus einem tiefschwarzen Kerne bestehend, den ringsum ein centrischer minder dunkler Ring umgab. Die Breite dieses helleren Theiles betrug etwa $\frac{1}{6}$ des Mercur-Durchmessers. Gleich beim ersten reinen Bilde zeigte sich diese Erscheinung, welche constant blieb, obschon alle obgenannten Vergrösserungen in Verwendung kamen. Mit Vergrösserung 81 sah Mercur einem nahezu am entgegengesetzten Sonnenrande befindlichen Sonnenflecke täuschend ähnlich, mit stärkeren Vergrösserungen zeigte sich aber zum Unterschiede: die unregelmässige Form des Kernfleckes und seiner Umhüllung, sowie die auffallend hellere Farbe.

Selbst in jenen längeren Zeiträumen, wo die Sonne nur mit einem zarten Wolkenschleier bedeckt war, blieb dieses Aussehen Mercurs ungeändert, allein dessen Scheibe innen scharf begrenzt. Worin der Grund dieser lichteren Umhüllung liege, müssen allerdings erst künftige Untersuchungen entscheiden.

Wien, 1868 December 13. Dr. *J. J. Pohl.*

Elemente des Cometen II. 1867, aus sämmtlichen Beobachtungen abgeleitet von Herrn *Sandberg.*

$$T = 1867 \text{ Mai } 23{,}958304$$
$$\omega = 134^\circ 59' 24''4$$
$$\Omega = 101\ 10\ \ 4{,}9$$
$$i = 6\ 24\ 33{,}45$$
$$\varphi = 30\ 38\ 36{,}7$$
$$\log a = 0{,}5036559$$
$$\mu = 623''049726$$
Umlaufszeit = 2080,09 Tagen.

Aus meinen Rechnungen erwies sich, dass der Comet nicht identisch mit dem von *Goldschmidt* beobachteten sein kann.

Allgemeine Störungen des Cometen werde ich später nachliefern.

Leiden, 1868 December 25.

Mr. *A. J. Sandberg.*

Ueber den Farbenwechsel von α Ursae. Von Herrn *H. J. Klein.*

Bereits früher habe ich an dieser Stelle auf den merkwürdigen periodischen Wechsel der Farbe von α Ursae, zwischen tiefroth und gelb, aufmerksam gemacht und dabei einen vorläufigen Werth für die Periodendauer abgeleitet. Der Stern ist seitdem von mir weiter verfolgt worden, und hat sich dabei die früher angenommene Periode ziemlich bewahrheitet. Wenn ich es nun jetzt unternehme, die Veränderlichkeitselemente aus 102 Beobachtungen zwischen dem 4. August 1862 und dem 5. December 1868 abzuleiten, so geschieht dies keineswegs, weil ich die vorhandenen Beobachtungen schon für vollkommen ausreichend zu einer genaueren Discussion erachte, sondern hauptsächlich um aufs Neue auf diesen merkwürdigen Veränderlichen aufmerksam zu machen, dessen Farbenwechsel eine rationellere Untersuchnng mittels des ausgezeichneten Instruments des Herrn *Zöllner* verdiente.

Die Beobachtungen bis August 1867 sind bereits in den Astronomischen Nachrichten veröffentlicht; ich will die späteren nicht im Detail hier hinsetzen, da ihre Resultate doch weiter unten erscheinen werden. Unter „Minimum" verstehe ich die Farbenintensität 5, unter „Maximum" die Farbenintensität 0 nach der in dem früheren Aufsatze „Ueber den Farbenwechsel einiger Fixsterne" festgestellter Scale.

Für das Minimum sind folgende Epochen aus den Beobachtungen angenommen worden:

1862	Aug. 23	1867	Aug. 22
	Oct. 23		Oct. 21
1863	Febr. 4	1868	Sept 14
	Juli 6		Nov. 19

Diese beiden Gruppen von Beobachtungen sind durch einen Zeitraum von 1508 Tagen getrennt, der schon etwas gross ist, um bei der obwaltenden Unsicherheit über die wahre Periodendauer die Anzahl der dazwischen fallenden Perioden sicher zu bestimmen. Es wurde daher aus jeder der beiden Gruppen nach der Methode der kleinsten Quadrate ein vorläufiger Werth der Periodendauer und eine möglichst scharfe Epoche abgeleitet und unter Zuziehung dieser Wert gefunden, dass jener Zeitraum von 1508 Tagen 46 einzel Perioden involvirt.

Die weitere Rechnung führt nun sehr einfach auf fo gende Endgleichungen:

$$+5853 + 7\varepsilon - 179p = 0$$

$$-362642 - 179\varepsilon + 11113p = 0$$

woraus:

Epoche 1867 August 19,1 $\pm 0^d85$ mittl. Köln. Zeit.

Periodendauer $= 32^d58592 \quad \pm 0^d02782$

$= 32$ Tage $14^h3^m43^s5 \quad \pm 40^m3^s6.$

Um nun den Farbenwechsel von α Ursae klarer zu ve sinnlichen, theilte ich die ganze Periode, ähnlich wie di bei der Construction der Lichtcurven geschieht, in 6 kleine Theile und trug die einzelnen Beobachtungen in die b treffenden Rubriken ein. Aus diesem Verfahren resultirt folgende Mittelwerthe für die Farbe:

Zeit nach dem Minimum.	Farbe nach der angenommenen Scala.
3,3	3,5
9,9	2,1
15,0	2,9
21,6	2,1
26,0	2,2
29,7	2,5

Diese Veränderlichkeitscurve ist, wie der Natur des G genstandes nach leicht begreiflich, noch sehr unsicher, d glaube ich, dass sie im Allgemeinen den Verlauf des Farbe wechsels richtig anzeigt. Hiernach ist jene der Lichtcu von β Lyrae insofern ähnlich, als sie wie dort, zwei Maxi und zwei Minima zeigt, nämlich zwei Maxima mit m oder weniger röthlichgelbem Lichte am 10. und 22. T und zwei Minima mit feuerrothem Lichte am 0. und 15. T der Periode.

Cöln, 1868 December 14. *Herm. J. Klein.*

Inhalt.

Altona 1869. Januar 12.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN

№ 1734.

Astronomische Berechnungen und Beobachtungen, angestellt auf der Kaiserl. Sternwarte zu Warschau.

Mitgetheilt von Herrn Director *Baronowski.*

Ueber die Bahnen der Cometen: IV. 1860, I. 1864 und IV. 1864.

Von Herrn Dr. *J. Kowalczyk*, Adj. der Warschauer Sternwarte.

In der Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft, III. Jahrgang, Januar-Heft 1867, pag. 7, theilte Herr Director Dr. *Bruhns* in Folge meines brieflich geäusserten Wunsches mit, dass eine nochmalige Bearbeitung der oben genannten Cometen von mir übernommen worden sei. Im Nachstehenden will ich nun das Resultat der Untersuchung anführen.

Comet IV. 1860, entdeckt von *Tempel* in Marseille am 23. October.

Von diesem sehr schwachen Cometen liegen nur wenige genäherte Beobachtungen vor, welche dem meteorologischen Bulletin der Pariser Sternwarte vom 25. und 26. October entlehnt im 54ten Bande, № 1281, der Astr. Nachr. mitgetheilt sind und nur drei aufeinander folgende Tage (Marseille, Oct. 23, 24 und Paris, Oct. 25) umfassen. Aus diesen Beobachtungen berechnete *Valz* Elemente, die in № 1290 der Astr. Nachr. veröffentlicht sind. In Europa wurde der Comet nirgends mehr gesehen; indess fand *Tuttle*, wie *Tempel* im 55ten Bande, № 1301 der Astr. Nachr. sagt, in Cambridge (N. A.) am 14. November einen sehr schwachen Cometen nahe beim Polarstern auf und machte in einem Schreiben an *Valz* die Anzeige von seiner Entdeckung, die übrigens in den europäischen Blättern nicht veröffentlicht zu sein scheint. Da nach den abgeleiteten, freilich nur sehr unsicheren Elementen der Comet die von *Tuttle* bezeichnete Gegend passiren sollte, so verband *Valz* die Cambridger Beobachtung mit denen von Marseille und Paris und erhielt ein anderes Elementensystem, welches in № 1301 der Astr. Nachr. von *Tempel* mitgetheilt sehr bedeutend von dem ersteren abweicht. Da somit das ganze freilich unzureichende Material von *Valz* benutzt worden ist, so schien es mir nicht nöthig, dasselbe einer nochmaligen Bearbeitung zu unterwerfen, indem keine Aussicht vorhanden war, etwas Besseres aus demselben zu erhalten.

Comet I. 1864, entdeckt von *Donati* in Florenz am 9. September.

Dieser Comet erschien ebenfalls lichtschwach, wurde dennoch auf einigen Sternwarten Italiens und Deutschlands zwischen September 9 und October 10 mehrmals beobachtet. Das Beobachtungsmaterial findet sich in den Astronomischen Nachrichten № 1493, 1494, 1497, 1498, 1499, 1542, 1592, Band 63, 65 und 67 veröffentlicht. — Als Grundlage der Rechnung wählte ich die von *Frischauf* aus einer grösseren Anzahl von Beobachtungen abgeleiteten und in № 1615, Band 68 der Astronomischen Nachrichten publicirten Elemente, mit denen die Beobachtungen unter Berücksichtigung der Aberration und Parallaxe verglichen folgendes Resultat im Sinne (B—R) ergaben:

			$d\alpha \cos\delta$	$d\delta$
Florenz,	1864 Sept.	9	+ 7″58	+ 6″0
"	"	10	+ 7,66	+ 0,5
"	"	11	+ 4,95	+ 0,7
Neapel,	"	11	(+161,78	—13:)
"	"	12	— 4,80	(+16:)
Mailand,	"	13	+ 0,71	— 2,9
Leipzig,	"	14	—10,87	+ 5,8
Berlin,	1864 Sept.	23	— 5″59	+ 3″4
Florenz,	"	25	+10,75	+ 1,0
Berlin,	"	26	— 2,66	— 2,0
"	"	27	— 6,95	+ 9,1
Leipzig,	"	27	— 6,64	+13,3
Kremsmünster,	"	28	—11,60	(—57,2)

			$d\alpha \cos\delta$	$d\delta$
Leiden,	1864 Sept.	23	+21″99	+11″6
Kremsmünster,	Oct.	1	—24,51	(—70,5)
"	"	4	+12,22	+ 9,2
Leiden,	"	4	—19,08	———
"	"	5	—16,73	— 0,9
Kremsmünster,	"	8	(+40,16)	—19,4
Leipzig,	"	10	(—606,93	—205,1)

Bemerkungen.

Die beiden ersten Vergleichungen Florenz Sept. 9 und 10 beziehen sich auf die corrigirten Data, vergleiche № 1493 und № 1494.

Die Beobachter von Kremsmünster und Leiden beklagen sich über die Lichtschwäche des Cometen und die Schwierigkeit, die Beobachtungen durchzuführen; sie bezeichnen die erhaltenen Positionen als minder genau; vergleiche № 1499 und № 1542.

Die letzte Leipziger Beobachtung ist ebenfalls in № 1498 als zweifelhaft bezeichnet, indessen scheint auch noch der Stern falsch zu sein.

Die obigen Unterschiede sind nach Aussonderung der eingeklammerten, wie aus dem Schema zu entnehmen ist, in drei Gruppen getheilt, und die Correctionen gefunden:

	Mittl. Berl. Zt.	$d\alpha \cos\delta$		$d\delta$	
I.	1864 Sept. 12,0	+0″87	(6)	+2″02	(5)
II.	„ 26,0	−3,78	(6)	+4,96	(5)
III.	Oct. 3,0	−5,22	(5)	+0,15	(4)

Die Zahlen in den Klammern bezeichnen die Anzahl der zu einem Normalort vereinigten Beobachtungen. Nach Anbringung von $d\alpha$ und $d\delta$ an die Ephemeride sind die Normalörter, bezogen auf das mittlere Aequinox 1864,0:

		α	δ
I.	1864 Sept. 12,0	156° 13′ 18″9	+36° 35′ 49″8
II.	„ 26,3	158 56 56,6	+44 27 15,9
III.	Oct. 3,0	160 29 17,2	+48 51 10,3

Um ein diesen Grössen möglich genügendes Elementen system zu deduciren, wandte ich die Methode der Aenderun der curtirten Distanzen, die für die erste Hypothese direc aus *Frischauf*'schen Elementen berechnet wurden, an un erhielt schliesslich das folgende, wenig von dem zu Grund gelegten differirende System:

$$T = 1864 \text{ Juli } 27{,}84897 \text{ mittl. Berl. Zt.}$$

$$\left.\begin{aligned} \pi &= 161^\circ\ 4'\ 39''41 \\ \Omega &= 174\ 58\ 55{,}56 \\ i &= 134\ 59\ 59{,}74 \end{aligned}\right\} \text{ mittl. Aeq. 1864,}$$

$$\log q = 9{,}7966480,$$

welches die Normalörter darstellt:

	$d\alpha \cos\delta$	$d\delta$
I.	−0″6	−0″8
II.	−0,6	+4,0
III.	0,0	+0,3

Diese Darstellung ist, wie ich glaube, bei der verhältniss mässig geringen Zahl von Beobachtungen, welche übrigen durch die Lichtschwäche des Cometen erschwert wurden hinreichend, und die Elemente können somit als definitiv angesehen werden.

Comet IV. 1864, entdeckt von *Bäcker* in Nauen am 15. December.

Das Beobachtungsmaterial dieses Cometen findet sich in den Bänden 63, 64, 65, 66, 67, 68 und 69 der Astronom. Nachrichten veröffentlicht und umfasst den Zeitraum von 1864 December 18 bis 1865 Februar 25. Bei der Bearbeitung dieses Materials dienten mir als Grundlage die Elemente *Tietjen*'s in Band 64, № 1513, wo nebenbei auch eine Vergleichung mehrerer Beobachtungen sich vorfindet, die jedoch von mir nicht benutzt worden ist, da manche von den daselbst angeführten Beobachtungen bei der späteren Publikation von den Beobachtern geändert gegeben sind. Nachdem nun aus den soeben citirten Elementen eine Ephemeride für die ganze Erscheinung des Cometen berechnet worden war, ergab die Vergleichung sämmtlicher Beobachtungen mit derselben folgende Unterschiede im Sinne (B — R):

			$d\alpha \cos\delta$	$d\delta$
1)	Berlin.	1864 Dec. 18	− 1″20	+ 4″8
2)	„	„ 22	+ 0,30	+ 1,9
3)	Wien.	„ 23	− 1,80	− 6,2
4)	Bonn.	„ 23	− 3,15	−12,5
5)	Kremsmünster.	„ 24	(−31,05	+10,0)
6)	Bonn.	„ 25	− 1,05	−14,6
7)	Wien.	1864 Dec. 25	+ 2″85	+ 4″4
8)	Bonn.	„ 26	+ 3,00	− 5,5
9)	„	„ 27	+ 0,60	+ 3,4
10)	Altona.	„ 28	−10,94	− 0,4
11)	Bonn.	„ 29	− 5,55	− 2,8
12)	Kremsmünster.	„ 29	− 1,95	+ 7,8
13)	Leipzig.	„ 29	− 3,60	+ 5,6
14)	„	„ 29	− 6,44	+ 0,8
15)	Berlin.	„ 30	− 0,75	+ 1,3
16)	Bonn.	„ 30	− 3,30	− 5,4
17)	Leipzig.	„ 30	− 3,60	+ 0,4
18)	„	„ 30	− 4,05	+ 0,4
19)	Josephstadt.	„ 30	+ 2,10	+ 2,4
20)	Wien.	„ 30	+ 1,50	− 3,7
21)	Berlin.	1865 Jan. 2	− 7,35	+ 4,6
22)	Bonn.	„ 2	− 4,94	− 4,1
23)	Berlin.	„ 3	+ 6,30	− 2,3
24)	Bonn.	„ 3	− 0,60	+ 1,6
25)	Königsberg.	„ 3	+ 6,45	+ 5,1
26)	„	„ 3	− 1,95	− 0,2
27)	Leipzig.	„ 3	+ 4,50	+ 0,9

			$d\alpha \cos\delta$	$d\delta$
28)	Kopenhagen.	1865 Jan. 5	(+29″66	+ 1″2)
29)	Athen.	= 7	+ 5,09	— 3,6
30)	=	= 7	+ 6,89	— 2,5
31)	=	= 7	+10,34	+ 4,4
32)	Leiden.	= 7	+ 4,05	— 2,0
33)	Athen.	= 8	+ 7,04	—11,8
34)	Wien.	= 8	+13,78	0,0
35)	=	= 8	+12,28	+ 8,2
36)	Kremsmünster.	= 8	+ 2,70	— 2,9
37)	Leiden.	= 8	+ 4,05	— 2,0
38)	Athen.	= 10	+ 7,04	+ 2,9
39)	=	= 10	(+35,79	+ 9,2)
40)	=	= 11	+ 8,69	— 3,4
41)	=	= 11	+10,48	— 0,6
42)	=	= 11	+ 5,54	— 0,5
43)	Kopenhagen.	= 11	+ 7,79	— 8,7
44)	Krakau.	= 11	+ 6,74	+ 0,5
45)	Kremsmünster.	= 11	+13,48	— 0,8
46)	Wien.	= 11	+ 8,69	+ 2,4
47)	Athen.	= 12	+14,67	—10,3
48)	Kopenhagen.	= 13	+ 6,29	—10,1
49)	Berlin.	= 14	+16,16	— 0,8
50)	Leipzig.	= 14	+ 8,53	+ 0,5
51)	Kopenhagen.	Jan. 16	+ 6,73	+14,6
52)	Königsberg.	= 16	+12,57	+ 2,3
53)	Kremsmünster.	= 16	+ 9,56	— 1,1
54)	Wien.	= 18	+12,72	+ 2,3
55)	Athen.	= 19	+ 9,13	— 5,2
56)	Kremsmünster.	= 19	+13,02	+ 1,6
57)	Wien.	= 19	+13,17	+ 9,0
58)	Berlin.	= 20	+ 4,04	+ 1,8
59)	Athen.	= 21	+ 5,98	+ 1,1
60)	Berlin.	= 21	+ 4,79	+ 1,4
61)	Krakau.	= 21	(+42,78	+ 2,9)
62)	Leipzig.	= 21	+ 6,73	— 1,1
63)	Athen.	= 22	+ 8,23	—14,3
64)	Krakau.	= 22	(+28,87	+ 8,4)
65)	Lübeck.	Jan. 25	(—918,04	+34,7)
66)	Kopenhagen.	= 25	+ 6,43	+ 6,5
67)	Washington.	= 25	(—21,98	+21,7)
68)	Athen.	= 26	+11,51	(+16,4)
69)	Washington.	= 26	+ 5,53	+ 2,7
70)	=	= 26	— 5,38	+ 1,4
71)	Athen.	= 27	+ 6,12	— 2,4
72)	=	= 28	+ 8,52	+ 0,2
73)	=	= 28	+ 6,58	— 6,5
74)	Leiden.	= 28	+11,05	+ 3,3
75)	Berlin.	= 29	+ 6,27	— 2,5

			$d\alpha \cos\delta$	$d\delta$
76)	Krakau.	1865 Jan. 29	— 2″39	+ 0″2
77)	Kremsmünster.	= 29	+ 4,03	+ 0,3
78)	Athen.	= 30	+ 5,98	+ 2,4
79)	=	= 30	(— 3,15	+16,3)
80)	Lübeck.	= 30	(+14,05	+93,8)
81)	Washington.	= 30	— 5,23	+ 0,9
82)	Athen.	Febr. 1	+ 7,17	— 1,5
83)	Berlin.	= 1	— 1,64	+ 2,7
84)	Königsberg.	= 2	+ 2,99	+ 3,5
85)	Kremsmünster.	= 2	— 4,78	+ 4,1
86)	Washington.	= 2	— 7,47	+ 8,4
87)	=	= 2	+ 1,79	+ 4,0
88)	Königsberg.	= 3	+ 1,19	+12,1
89)	Athen.	= 4	— 1,79	+ 3,7
90)	Berlin.	= 4	+ 3,44	— 1,6
91)	Washington.	= 4	+11,65	+ 4,5
92)	Berlin.	= 5	+ 1,34	— 2,0
93)	Kopenhagen.	= 5	+ 2,09	+ 9,2
94)	Leipzig.	= 5	— 1,05	+ 1,3
95)	Berlin.	= 6	— 1,64	+ 0,3
96)	Leipzig.	= 6	— 2,99	+ 5,9
97)	Lübeck.	= 6	(+19,58	+ 8,8)
98)	Washington.	= 6	+16,13	+ 2,5
99)	Berlin.	= 7	0,00	+ 5,0
100)	Kopenhagen.	= 7	+ 7,32	+14,9
101)	Leipzig.	= 7	+ 4,18	+ 5,8
102)	Wien.	= 8	+15,38	+11,1
103)	Athen.	= 9	— 2,54	+ 0,5
104)	Königsberg.	Febr. 11	— 2,09	+ 7,6
105)	=	= 11	(—14,93	+16,0)
106)	=	= 12	— 1,34	+ 5,5
107)	=	= 13	— 4,93	+ 8,9
108)	Leiden.	= 13	— 0,90	+ 8,3
109)	Washington.	= 13	+ 0,60	+ 1,2
110)	=	= 14	+ 2,99	+ 2,5
111)	Krakau.	= 15	— 0,75	— 2,7
112)	Kremsmünster.	= 15	+ 5,97	— 4,6
113)	Leiden.	= 15	— 4,78	+ 4,0
114)	Krakau.	= 16	(—15,37	+16,2)
115)	Washington.	Febr. 20	—10,60	+ 3,3
116)	=	= 21	— 7,91	+ 6,0
117)	Königsberg.	= 23	— 6,42	+ 6,7
118)	Kremsmünster.	= 23	— 2,24	+ 1,9
119)	=	= 24	— 2,24	— 0,6
120)	=	= 24	— 8,06	— 0,6
121)	Wien.	= 24	— 7,16	+17,5
122)	Königsberg.	= 25	—13,73	+ 3,5
123)	Kremsmünster.	= 25	— 9,85	— 8,6

Bemerkungen.

Die Vergleichung der Berliner Beobachtungen bezieht sich auf № 1592 der Astr. Nachr.; die der Leipziger Beobachtungen auf № 1528 der Astr. Nachr.; die der Leidener Beobachtungen auf die corrigirten Sternörter № 1542. Mit Ausnahme der zu stark abweichenden Beobachtungen findet die Ausschliessung der sogar besser mit den übrigen übereinstimmenden Unterschiede in den Bemerkungen der Beobachter ihren Grund; bei Athen Januar 26 ist nur die Declination und bei der zweiten Beobachtung Athen Jan. 30 sind beide Coordinaten als unsicher bezeichnet und desshalb ausgeschlossen. Wie die Klammern zeigen, bezieht sich die Ausschliessung auf beide Coordinaten, wiewohl manchmal nur eine von ihnen stärkere Abweichung zeigte.

Die obigen Unterschiede sind, wie das Schema zeigt, in sieben Gruppen geordnet, und nach Aussonderung der eingeklammerten die Correctionen ermittelt:

		$d\alpha \cos\delta$	$d\delta$	
I.	1864 Dec. 29,0	−1″331	−0″47	(26)
II.	1865 Jan. 10,0	+8,587	−1,96	(21)
III.	„ 19,0	+8,889	+1,04	(12)
IV.	„ 28,0	+4,540	+0,54	(13.12)
V.	Febr. 5,0	+2,418	+4,50	(21)
VI.	„ 14,0	−0,581	+3,30	(9)
VII.	„ 24,0	−7,579	+3,23	(9)

wobei die Zahlen in den Klammern die Anzahl der zu einen Normalort vereinigten Beobachtungen angeben.

Nach Anbringung von $d\alpha$ und $d\delta$ an die Ephemeride sin die Normalörter, bezogen auf den mittleren Aequator 1865,0

	Mittl. Berliner Zt.	α	δ
I.	1864 Dec. 29,0	302°32′ 17″5	−1°44′ 23″8
II.	1865 Jan. 10,0	322 9 17,3	−3 9 51,2
III.	„ 19,0	335 42 17,6	−4 10 32,5
IV.	„ 28,0	347 47 33,4	−4 56 0,6
V.	Febr. 5,0	357 16 18,0	−5 21 5,5
VI.	„ 14,0	6 38 42,7	−5 34 12,8
VII.	„ 23,0	15 43 9,9	−5 34 35,8

Ein Versuch, die zu Grunde gelegten Elemente durc Variation der Distanzen zu verbessern und sie den Normal örtern so genau wie möglich anzuschliessen, führte zu keine befriedigenden Resultate; deswegen wurde die Methode d kleinsten Quadrate zu Hülfe genommen. Vor der Bildun der Bedingungsgleichungen wurden die Eklipticalelemente i äquivalente Aequatorialelemente transformirt und hierauf di Rechnung nach den Differentialformeln von *Oppolzer* aus geführt. Die Bedingungsgleichungen, welche hierdurch e halten worden sind, sind folgende:

dT	dq	de	$d\omega'$	$d\Omega'$	di'		
0,56867*n*	+9,57890	+9,79691	+9,68456	+9,62331	+8,39945*n*	+0,12418	= 0
9,74878	+0,12418	+8,73304*n*	+9,03017*n*	+7,88831*n*	+9,64030	+9,67210	= 0
0,55732*n*	+9,90309*n*	+0,24808	+9,69071	+9,65653	+8,67058	+0,93384*n*	= 0
9,93089	+0,20556	+9,00346*n*	+9,32590*n*	+8,24297*n*	+9,54982	+0,29226	= 0
0,51849*n*	+0,17912*n*	+0,36936	+9,69645	+9,69186	+8,84359	+0,94885*n*	= 0
9,96773	+0,24915	+8,53642*n*	+9,43300*n*	+8,39597*n*	+9,43240	+0,01705*n*	= 0
0,46293*n*	+0,30356*n*	+0,40904	+9,70353	+9,72531	+8,81803	+0,65706*n*	= 0
9,96092	+0,26968	+9,05954	+9,49283*n*	+8,47496*n*	+9,26437	+9,73231*n*	= 0
0,40579*n*	+0,36187*n*	+0,39849	+9,71108	+9,75013	+8,67377	+0,38346*n*	= 0
9,93566	+0,27211	+9,44929	+9,52220*n*	+8,50037*n*	+9,04635	+0,65321*n*	= 0
0,33772*n*	+0,39684*n*	+0,34525	+9,72050	+9,77209	+8,25701	+9,76418	= 0
9,89735	+0,26296	+9,67004	+9,53875*n*	+8,49441*n*	+8,57907	+0,51851*n*	= 0
0,26129*n*	+0,41476*n*	+0,23282	+9,73167	+9,79042	+8,22404*n*	+0,87961	= 0
9,85085	+0,24420	+9,80801	+9,54468*n*	+8,45832*n*	+8,51376*n*	+0,50920*n*	= 0

In diesen Gleichungen, welche durch wiederholte vierst. Rechnung controllirt wurden, sind überall statt der Zahlen ihre Logarithmen angesetzt, so wie dT in Einheiten der 3ten, de in Einheiten der 4ten und dq in Einheiten der 5ten Decimale ausgedrückt. Die Gewichte sind nach Massgabe der Anzahl der Beobachtungen, welche zu einem Normalort vereinigt wurden, angenommen und die vorstehenden Bedingungsgleichungen mit der Quadratwurzel entsprechender Zahlen multiplicirt, wodurch die so umgestalteten Gleichungen zu folgenden Bestimmungsrelationen führten:

dT	dq	de	$d\omega'$	$d\Omega'$	di'			
3,06020	+2,71667	+2,76226n	+2,28251n	+2,22571n	+1,03539	+2,97228	=	0
2,71667	+2,80349	+2,50271n	+2,08927n	+1,93168n	+1,54544	+2,11278	=	0
2,76226n	+2,50271n	+2,64059	+1,98924	+2,02374	+0,87344	+2,88187n	=	0
2,28251n	+2,08927n	+1,98924	+1,55467	+1,46157	+0,55931n	+1,97258n	=	0
2,22571n	+1,93168n	+2,02374	+1,46157	+1,45888	+0,06371	+2,11388n	=	0
1,03539	+1,54544	+0,87344	+0,55931n	+0,06371	+0,97308	+1,28789n	=	0

Hier stehen wieder überall die Logarithmen statt der Zahlen.

Diesen Gleichungen genügen die Correctionen der Elemente:

$dT = -12{,}52$ in Einheiten der 3ten Decimale.
$dq = -\ 7{,}96$ " " " 5ten "
$de = -\ 0{,}0284$ " " " 5ten "
$d\omega' = -77{,}97$
$d\Omega' = -14{,}48$
$di' = +17{,}99$.

Der so unbedeutende Werth von de giebt zu erkennen, dass die Beobachtungen durch eine Parabel vollkommen dargestellt werden können, desswegen wurde die Aufgabe unter der Annahme $de = 0$ gelöst und die Correctionen der Elemente gefunden:

$dT = -12{,}49$ } in Einheiten, wie oben.
$dq = -\ 7{,}93$ }
$d\omega' = -77{,}72$
$d\Omega' = -14{,}58$
$di' = +17{,}94$,

welche nur unbedeutend von den früheren verschieden sind.

Substituirt man diese Grössen in die Bedingungsgleichungen, so erhält man (unter der Annahme $de = 0$) die Unterschiede im Sinne (B—R):

	$d\alpha \cos\delta$	$d\delta$
I.	−0″4,	+0″8
II.	+1,1	−1,7
III.	+0,2	+0,4
IV.	−1,8	−1,2
V.	−0,3	+1,8
VI.	+1,7	−0,3
VII.	+0,3	−1,1

Die Summe ihrer Quadrate in die Anzahl der Beobachtungen jedes bezüglichen Normalortes ist = 278, während sie ursprünglich = 3876 war.

Nach Anbringung der zuletzt angeführten Elementen-Correctionen an die Anfangs genannten Elemente *Tietjen's* erhält man, nach Uebertragung von Ω', π' und i' auf die Ekliptik, folgende wahrscheinlichste Parabel:

$T = $ 1864 Dec. 22,48827 mittl. Berl. Zt.
$\pi = 321°41'\ 0''74$ }
$\Omega = 203\ 13\ 11{,}05$ } mittl. Aeq. 1865,0.
$i = 48\ 52\ 39{,}46$ }
$\log q = 9{,}8869027$.

Wiewohl die Ermittelung der Correctionen durch Umkehrung der Ordnung der Unbekannten geprüft worden ist, so wurde dennoch eine Ephemeride für die Data der Normalörter direct aus den wahrscheinlichsten parabolischen Elementen berechnet und die Unterschiede (B—R) gefunden:

	$d\alpha \cos\delta$	$d\delta$
I.	−0″4,	+0″8
II.	+1,1	−1,8
III.	+0,3	+0,5
IV.	−1,8	−1,2
V.	−0,4	+1,8
VI.	+1,8	−0,4
VII.	+0,2	−1,1

welche hinlänglich mit den obigen übereinstimmen.

Nebenbei erlaube ich mir noch, die Vergleichung der Athener Beobachtungen des Cometen II. 1864, die im 72. Band, № 1709 der Astr. Nachr. publicirt sind, mit den im 66. Band, № 1577 der Astr. Nachr. von mir gegebenen Elementen mitzutheilen, und zwar ergab sich:

Athen, 1864 Aug. 4.	$d\alpha = +0^s85$,	$d\delta = -3''6$	
„ 5	+0,07	+ 1,0	
„ 5	+0,19	+ 7,2	
„ 11	−0,11	———	
„ 11	+0,17	+55,0	
„ 12	+0,08	− 3,2	
„ 13	+0,62	− 8,3	....Die Beobachtung als unsicher bezeichnet.
„ 13	−4,58	+51,4	
„ 13	+0,40	+ 9,0	
„ 24	+1,28	−10,0	....Der Vergleichstern genähert bestimmt.
„ 24	+1,35	− 5,9	....Desgleichen.
„ 25	+0,69	−14,0	
„ 26	+0,41	− 6,1	
„ 27	+0,66	−10,6	....Die Beobachtung unsicher.
„ 27	+0,52	+ 2,8	....Ebenfalls.
„ 29	+0,09	———	
„ 29	−0,02	———	
„ 29	+1,20	− 6,6	
„ 30	+0,56	− 5,0	
„ 30	+0,85	− 3,8	
„ 31	+1,03	− 4,3	
„ 31	+0,69	− 7,0	
Sept. 1	+1,15	———	
„ 1	+0,57	———	
„ 2	+0,82	− 7,0	
„ 2	+0,32	− 8,9	
„ 3	+0,72	−10,2	....AR zweifelhaft.
„ 3	+1,05	−13,0	
„ 3	+1,16	− 5,3	....AR unsicher.
„ 4	+1,56	− 2,2	
„ 4	+0,98	− 3,4	
„ 4	+0,34	− 9,9.	

Ich beabsichtige, sowohl diese Athener, wie die Wiener Beobachtungen, deren Vergleichung ebenfalls in № 1577 der Astr. Nachr. angeführt ist (wo bei Aug. 5 statt $d\alpha = -9^s43$ aber $d\alpha = -0^s43$ zu lesen und beim Normalort IV. in der Ephemeriden-Differenz $d\delta$ das Zeichen in + zu verwandeln ist), weil mir diese Beobachtungen erst nach Abschluss der Rechnung bekannt wurden, mit den übrigen zu verbinden und im Falle einer beachtenswerthen Aenderung der bezüglichen Normalörter die Correction der oben bezeichneten Elemente abermals zu ermitteln.

Warschau, 1868 Dec. 24. Dr. *J. Kowalczyk*,
Adj. der Warschauer Sternwarte.

Elemente des Planeten Arethusa (95). Von Herrn Dr. *W. Schur*.

Der Planet Arethusa wurde 1867 November 23 von *Luther* in Bilk entdeckt und bis 1868 Februar 23 in Bilk, Berlin, Leipzig, Josephstadt, Leiden, Cambridge U. S. und Washington U. S. an 20 Tagen beobachtet.

Mit Hülfe der von Herrn Dr. *Tietjen* in den Astronomischen Nachrichten № 1683 mitgetheilten Elemente bildete ich 4 Normalörter, bezogen auf das mittlere Aequinox 1868,0:

	α	δ	
1867 Nov. 28,5	59°17′25″9	+20°51′42″5	aus 6 täg. Beobb. von Nov. 23 — Dec. 7
Dec. 19,5	55 36 23,6	+18 22 40,6	„ 5 „ „ „ Dec. 8 — Dec. 30
1868 Jan. 18,5	54 46 32,1	+16 20 30,7	„ 3 „ „ „ Jan. 14 — Jan. 24
Febr. 17,5	59 19 10,2	+16 9 50,2	„ 7 „ „ „ Febr. 9 — Febr. 23

Durch Anwendung der *Tietjen*'schen Methode ergaben sich hieraus die verbesserten Elemente folgendermassen:

Elemente der Arethusa (95).

T = 1869 Jan. 0,0 mittl. Berliner Zeit.

M = 97°36′36″78

ω = 146 0 3,00 }
Ω = 244 22 31,43 } Mittl. Aeq. d. Epoche.
i = 12 51 1,54 }

φ = 8 25 33,97

μ = 660″0190

$\log a$ = 0,4869667,

welche die Normalörter befriedigend darstellen, nämlich im Sinne R — B:

	$d\alpha \cos\delta$	$d\delta$
1867 Nov. 28,5	+0″4	−0″9
Dec. 19,5	+0,6	+2,4
1868 Jan. 18,5	+0,2	−0,2
Febr. 17,5	+0,6	−1,1

Die Summe der Fehlerquadrate beträgt 8″6 und würde noch kleiner sein, wenn nicht für Dec. 19,5 $d\delta$ = 2″4 wäre; diese Abweichung ist jedoch erklärlich, da der zweite Normalort auf nur dreitägigen Beobachtungen beruht.

Bei der Bildung der Normalörter ist die Leidener Beobachtung vom 7. December ausgeschlossen, da sich bei der Vergleichung der Rechnung mit der Beobachtung herausstellte, dass anstatt des Planeten ein anderes Object beobachtet worden war.

Aus dem Gange der Beobachtungen schloss *Oppolzer*, dass bei den vier von ihm am 30. November benutzten Vergleichsternen *a*, *b*, *c*, *d* entweder die AR von *a* und *b* um 1ˢ verkleinert, oder die von *c* und *d* um 1ˢ vergrössert werden müsse; bei der Vergleichung der Ephemeride mit den Beobachtungen ergab sich die Nothwendigkeit der ersteren Correction; die Oerter dieser Vergleichsterne sind:

		α	δ
a Weisse 3ʰ.	1166	3ʰ54ᵐ59ˢ52	+20°40′46″8
b	1212	57 10,10	+20 29 29,9

Die Ephemeride für die Opposition, welche im nächsten Februar stattfindet, theile ich hier nicht mit, weil dieselbe im Berliner Jahrbuch für 1871 zu finden ist.

Berlin, 1868 Dec. 21. *Wilhelm Schur.*

Sonnen-Beobachtungen von 1868. Von Herrn Hofrath *Schwabe*.

Monate.	Zahl der Gruppen.	Nummer der Gruppen.	Fleckenfreie Tage.	Beob.-Tage.
Januar.	2	№ 1 bis 2	10	19
Februar.	2	„ 3 „ 4	2	21
März.	8	„ 5 „ 12	0	27
April.	8	„ 13 „ 20	0	25
Mai.	7	„ 21 „ 27	1	31
Juni.	9	„ 28 „ 36	2	28
Juli.	8	„ 37 „ 44	7	31
August.	8	„ 45 „ 52	0	31
September.	13	„ 53 „ 65	1	30
October.	13	„ 66 „ 78	0	28
November.	11	„ 79 „ 89	0	19
December.	12	„ 90 „ 101	0	11
Summa	101		23	301

Ich konnte nur bis einschliesslich den 15. December beobachten, weil ich am 16. krank wurde.

Merkwürdig scheint mir die Beobachtung am 7. Mai, wo ich meine Nummer 18 dem Austritte ganz nahe fand. Dieser behofte Kernflecken bildete an diesem Tage eine feine dunkle Linie ohne Kern, so dicht am Sonnenrande, dass er in diesem einen Eindruck oder eine Furche machte. Eine solche Erscheinung hatte ich noch niemals gesehen. Schon am 4., 5. und 6. Mai bemerkte ich in meinem Tagebuche, dass sein Kern sehr excentrisch sei.

Dessau, 1868 December 15. *S. H. Schwabe.*

Beobachtungen auf der K. Sternwarte in Göttingen, mitgetheilt von Herrn Director, Prof. *Klinkerfues*

1. Sternbedeckungen.

1868 Februar 29.

	Mittlere Zeit Göttingen. Eintritt.	Austritt.	Beobachter und Fernrohr.
5 *f* Tauri.	$6^h24^m37^s1$	$6^h23^m28^s6$	*Copeland*, 3½ f. Dollond.
	36,7	„	*Koldewey*, 6 „ Merz.
	37,2	29,6	*Heidorn*, Cometensucher.
	36,8	„	*Börgen*, 5 f. Steinheil.

Die Austritte sind etwas unsicher.

1868 März 1.

	Klinkerfues. Cometensucher.	*Copeland.* Dollond.	*Heidorn.* Steinheil.	*Börgen.* Merz.
θ^1 Tauri.	„	$7^h32^m\ 5^s1$	„	5^s1
θ^2 „	„	7 32 18,6	„	18,9
Anonyma.	„	8 53 24,4	24,7	24,4
B.A.C. 1391.	$8^h55^m8^s9$	8 55 9,4	9,4	9,2
85 Tauri.	„	9 19 22,6	„	22,1
Anonyma.	„	„	$11^h3^m53,3$	53,1

Theilweise bewölkter Himmel; die Austritte konnten nicht beobachtet werden.

1868 September 8.

	Eintritt.	Austritt.	Beobachter und Fernrohr.
α Tauri.	$17^h49^m21^s4$	„	*Klinkerfues*, Dollond.
	21,4	„	*Copeland*, Heliometer.
	21,0	$18^h43^m19^s5$	*Börgen*, Merz.

Austritt sehr scharf.

2. Mercurs-Durchgang.

Austritt: 1868 Nov. 4.	Mittlere Zeit.	Beobachter u. Fernrohr.
Innere Berührung	$21^m40^m\ 5^s6$	*Klinkerfues*, Steinheil.
	39 44,4	*Copeland*, 4 f. Heliom.
	39 31,0	*Koldewey*, Dollond.
	39 52,9	*Börgen*, Merz.
Mittelpunkt	21 40 56,7	*Copeland.*
Aeussere Berührung	21 42 17,5	*Klinkerfues.*
	11,1	*Copeland.*
	13,5	*Koldewey.*
	10,5	*Börgen.*

Etwa ¼ Stunde vor dem Austritt klärte sich der Himmel auf, und es gelang, einige Messungen des Mercurs-Durchmessers, sowohl mit dem Heliometer, als auch mit dem Fadenmikrometer des *Merz*'schen Fernrohrs zu erhalten.

1) Heliometer. Beobachter: *Copeland.*

Es gelangen 4 Messungen des doppelten Durchmessers von denen die erste den auf der täglichen Bewegung senk rechten, die andern drei den Durchmesser in der Richtun derselben geben. Die Messungen sind für die periodische Aus gleichung der Schraube corrigirt. Schraubenwerth = 56''6073

	4 Rad. ☿		
1)	0^R3122 =	17''672	Etwas ruhig.
2)	0,3713	21,018	
3)	0,3528	19,971	
4)	0,3410	19,303	

Hieraus daher im Mittel:

Scheinb. Halbmesser ☿ = 4''873 (Naut. Alm. = 4''94)

„ „ in der Entfernung I. } = 3,322 („ „ = 3,34)

2) Fadenmikrometer. Beobachter: *Börgen.*

Die Messungen sind in solcher Weise gemacht worde dass eine etwaige periodische Ausgleichung der Schraube i Mittel unschädlich gemacht werden sollte. Es gelang j doch leider nicht, dieselben durch 2 volle Umdrehungen d Schraube fortzusetzen, sodass also die Absicht nicht vol kommen erreicht ist. Um die Coincidenz der Fäden zu ve meiden, wurde auf beiden Seiten des Fadens, also jedesmal d doppelte Durchmesser gemessen. Schraubenwerth = 34''21 Die Fäden waren der täglichen Bewegung parallel gestellt.

	Anfang der Messung.	4 Rad. ☿		Gew.
1)	30,00	0^R578 =	19''78	1
2)	25	0,581	19,88	1
3)	50	0,541	18,51	1
4)	75	0,523	17,90	1
5)	31,00	0,564	19,42	1
6)	25	0,480	16,42	½ zu ei
7)	50	0,579	19,81	1

Hieraus im Mittel:

Scheinb. Halbmesser ☿ . . . . = 4''75

„ „ in der Entfernung I. = 3,24

Diese Messungen haben für sich natürlich wenig Wer dürften aber doch vielleicht in Verbindung mit auf and Sternwarten etwa erhaltenen Messungen einiges Interesse hab

Göttingen, 1868 Dec. 14. *W. Klinkerfues.*

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN

№ 1735—1736.

Schreiben des Herrn Barons *Dembowski* an den Herausgeber.

'ai l'honneur de vous communiquer le résultat des mesures icrométriques que j'ai pu réunir dans les années 1866.67 ec le réfracteur de 7 pouces de *Merz*, tant des étoiles ubles principales, que de celles qui dans la continuation ma revue du Catalogue de Dorpat, m'ont presenté des angemens assez prononcés.

Sur la méthode suivie dans les observations, je n'ai n à ajouter à ce que j'ai dit déjà, dans mes deux comunications antérieures (Astr. Nachr. № 1473 et № 1572).

La revue que j'avais entreprise du Catalogue de Dorpat t maintenant achevée: et dans mes deux communications térieures, comme dans celle ci, j'ai cité (moins quelque ception) les couples dans les quels depuis 1830 j'ai connu des changemens qui dépassent 0″7 en distance, et e quantité dans l'angle de position, proportionnée à l'ordre quel ils appartiennent. Pour des changemens moins imrtants, j'en ai rencontré un très grand nombre: mais, avant les admettre comme probables, je dois les constater par nombre suffisant d'observations.

Des 2641 Doubles dont se compose le Catalogue de Dorpat, 77 ont été mesurés. Il en reste 64, qui sont dénombrés la suite de ces mesures, dont je n'ai pu rien faire de tisfaisant, soit pour le trop de proximité des composantes, it pour la faiblesse, ou invisibilité des satellites. De ces 64, y en a 17 qui appartiennent a l'Ordre I. — c'est à dire viron un cinquième. Il en reste 47 Reliquae des autres sept dres — ou, environ deux couples sur cent que je n'ai mesurer. C'est le meilleur éloge qu'on puisse faire de la rfection de l'objectif de *Merz*.

Dans la citation de ces 64 couples j'ai donné la distance proximative, et les grandeurs assignées par *W. Struve*.

Et encore, pour celles de ces 47 Reliquae que j'ai obseres deux fois, je crois qu'on peut admettre la probabilité, e le satellite ait subi une diminution d'éclat, ou qu'il soit llement d'une grandeur moindre que celle assignée par *Struve*.

Du Catalogue de Dorpat, seule la Anonyma 103 je n'ai la retrouver — ainsi que cinq Doubles du Catalogue de kowa, dont on trouvera les Nos après le recensement des couples dont je viens de parler.

Après j'ai ajusté 12 Doubles nouvelles (pour moi) — j'ignore si elles sont déjà classées dans les Catalogues de *rschel II.*, ou dans les Rejectae de *Struve*. Ne sachant nment les designer, je leur ai donné le méme N° de la Double du Catalogue qui se trouve être la plus rapprochée, avec l'exposant 2 pour distinguer le couple nouveau de l'ancien. La plupart ne sont que des faibles objets: mais quelques uns peuvent avoir de l'importance par leur proximité à des couples plus brillants.

S. 35. — Anonyma. $A = 9{,}7$. $B = 9{,}8$.

1865,801	7″79	85°7	I. = 90°	9,5	9,5
1866,680	8,08	268,5	"	10,0	9,7
1867,858	7,92	88,1	"	10,0	10,0

1866,680.....8,930....87,43

S − D = −0″8, −0°8.

S. 39. — Anonyma.

La plus grande des deux, je l'ai vue double le 30 Juillet 1867, bien que je l'eusse déjà observée deux fois dans de bonnes conditions.

$A = 6{,}9$ blanche. $B = 8{,}7$. $C = 7{,}7$ blanche.

$\frac{A+C}{2} - B$

1863,938	19″96	45°3	50° *G*	6,5	9,0
1865,880	19,85	46,1	"	7,0	9,0
1867,576	19,89	45,4	"	...	8,0

1865,798....19,900....45,60

$A - C$

1867,576	cert. oblongue	242°1*	60° *G*	7,0	7,5
1867,612	deux disques	244,1	"	7,0	8,0

1867,594.............243,10

S. 60. — η Cassiopejae. $A = 3{,}3$ jaune clair. $B = 7{,}2$ pourpre.

1866,437	...	128°7*	40° *G*		
— ,439*	6″68	127,7	40 "	3,5	7,0
— ,598	6,47	127,9	40 "		
— ,749	6,70	127,7	40 "		
— ,828*	6,63	128,5	20 "	3,5	7,0
— ,929*	6,44	128,5	20 "	3,5	7,5
1867,089*	6,57	130,3	20 "		
— ,445*	6,51	129,1	40 "		
— ,560	...	129,4	50 "		
— ,626*	6,64	130,9	20 "	3,0	7,0
— ,743	6,46	130,3	30 "		
— ,817	6,61	130,8	40 "	3,0	7,0
— ,883*	6,47	130,8	30 "	3,5	7,5

1867,16......6,562...129,28...13 jours.
1865,18......6,721...125,66...17 "
1863,26......6,950...122,28...21 "
1856,40......7,517...113,85...22 " Dialyte.

S. 73. — 36 Andromedae. *A* = 6,0. *B* = 6,4 jaune clair.

1866,628	1″29	347°1	10° *D*	6,0	6,5
— ,812	1,07	346,6	=	6,0	6,5
— ,979	1,22	347,1	=	6,0	6,5
1867,593	1,08	347,2	=		
— ,661	1,34	348,1	=	6,0	6,2
— ,858	1,31	347,6	=	6,0	6,2

1867,26......1,218...347,28....6 jours.
1865,25......1,216...345,44....9 =
1863,24......1,130...344,12....9 =

S. 80. — P. O. 251. *A* = 6,8 jaune. *B* = 7,9 bleue.

1864,730	19″32	309°8	50° *D*	7,0	8,0
— ,927	19,21	309,5	=	7,0	8,0
1865,042*	19,37	309,4	=	7,0	8,0
— ,801	19,25	310,4	=		
— ,932	19,34	309,6	=	6,5	7,5
1866,595	19,34	310,3	=	6,5	8,0
1867,576*	19,52	310,1	=		

1865,80.....19,336...309,87...?7 jours.
1863,32.....19,400...309,05....4 =
1856,22.....18,777...306,97....3 =

S. 202. — α Piscium.

A = 4,2 bl. vert. cl. *B* = 5,6 oliv. cendré.

1864,593*	3″15	325°0	30° *D*	4,0	5,0
— ,727	3,23	326,0	=		
— ,919	3,26	326,4	=	4,0	6,0
1865,083*	3,27	326,4	=	4,0	5,5
— ,962	3,08	325,9	=	4,0	6,0
1866,078*	3,10	325,9	=	4,5	5,5
— ,628	3,15	325,6	=	4,0	6,0
— ,979	3,07	325,6	=	5,0	6,0
1867,615*	2,99	325,1	=	4,0	5,0

1865,84......3,144...325,77....9 jours.
1863,95......3,130...326,28....5 =

S. 205. — γ Andromedae. *B* = 6,0. *C* = 8,0 bleu-ciel.

B — *C*

1864,579	...	109°1	0° —		
1865,546*	contact	103,8	10 *G*	6,0	8,0
— ,738	...	104,4	0 —	6,0	8,0
— ,825	...	103,3	10 *D*		
— ,869	sep.	106,4	0 —	6,0	8,0
— ,940	0″5?	104,7	40 *G*	6,0	8,0
— ,968	0,5	106,1	0 —	6,0	8,0
1866,716	cun.	106,6	50 *G*	6,0	8,0
1867,601	0,5?	107,2	10 *D*	6,0	8,0

1865,98......0,5.....105,73....9 jours.
1863,08......0,4.....108,19....7 =

S. 293. — Anonyma. *A* = 8,4 jaune. *B* = 11,7.

1865,078	7″45	70°3	20° *D*	8,5	12,0
— ,576	...	70,7	10 =	8,5	12,0
1866,647	7,89	71,7	10 =	8,0	11,5
— ,968	7,66	72,2	10 =	8,5	11,5

1867,623 *B* invisible.

1866,06......7,667... 71,22

S—D = +1″1, +13°7.

S. 459. — Anonyma. *A* = 7,8. *B* = 10,8.

1865,951	15″01	326°0	20° *G*	8,0	10,5
1866,809	15,06	325,1	60 *D*	7,5	11,0
1867,675	15,19	324,4	20 *G*	8,0	11,0

1866,81.....15,087...325,17

S—D = +2″2, =6°5.

S. 362. — Anonyma. *A* = 7,9. *B* = 8,7. *C* = 9,7

A — *B*

1863,971	7″07	141°1	30° *G*	7,7	8,0
1866,850	7,06	143,3	40 =	8,0	8,5
1867,639	6,89	142,0	60 =	8,0	8,5

1866,15......7,007...142,13

A — *C* autre petit compagnon.

1863,971	35″24	241°9	40° *D*....*C* =	10,0
1866,850	35,35	242,2	=	9,5
1867,639	....	241,0	=	9,5

1866,15.....35,295...271,70

Dans les rélations entre *A* et *B* il n'y a rien de chang depuis 1831.

S. 481. — Anonyma.

A = 7,5 jaune clair. *B* = 10,7. *C* = 9,7.

A — *B*

1863,968	2″22	111°6	70° *G*	7,0	11,0
1867,689	2,57	102,8	40 *D*	8,0	10,5
— ,691	...	108,4	40 *D*	7,5	....

1866,45......2,395...107,60

A — *C*

1863,968	17″96	327°3	70° *D*......*C* =	9,5
1867,689	17,90	328,3	10 *G*	10,0

1865,83.....17,930...327,80

S—D = —0″8, —1°4.

Entre *A* et *B* il n'y a que très peu de différence dep 1832 mais les mesures ne s'accordent pas assez bien. D *Struve* dans les M. M. l'avait notée comme difficile à mesur

S. 505. — Anonyma. A = 8,0 jaune clair. B = 11,2.

1865,790	*B* invisible.				
— ,935	8″75	116°4	50° *G*	8,0	11,5
1866,971	8,97	117,4	60 ⸗	8,0	11,0
1867,727	9,03	114,7	40 ⸗	8,0	11,0

1867,21......8,917...116,17

S—D = —0″8, +0°6.

S. 596. — Anonyma. A = 8,1. B = 10,0.

1865,083	10″27	283°5	80° *D*	8,0	10,0
— ,864	10,12	284,4	⸗	8,2	10,5
1866,073	10,46	285,1	⸗	8,0	9,5

1865,67.....10,283...284,33

S—D = —0″8, +3°5.

S. 613. — Anonyma. A = 8,0. B = 8,8. C = 12,0.

$A-B$

1864,916	18″44	105°7	10° *G*	8,0	9,0
1867,678	18,24	105,8	0 ⸗	8,0	8,7

1866,30.....18,340...105,75

S—D = —1″5, —0°8.

$A-C$

1867,678	15″66	18°5	90°	C = 12,0

Aucun changement en C.

S. 634. — Camelopardali 19.

A = 4,5 bl. jaune cl. B = 8,1 bleue.

1865,026*	23″94	356°7	90° —	5,0	8,5
— ,264*	23,99	355,8	40 *G*	4,0	8,0
— ,970	23,69	356,4	40 *D*	5,0	8,0
1866,760	23,59	357,0	0 —	4,5	8,0
1867,609*	23,06	357,6	40 *D*	4,0	8,0

1866,12.....23,654...356,70....5 jours.
1863,15.....24,634...355,40....5 ⸗
1858,33.....26,240...353,63....3 Dialyte.

S. 698. — β Orionis.

A = 1,0 blanche. B = 7,6 azur.

1857,845	9″61	201°5	10° *G*	1,0	7,0
— ,951	9,61	201,9	10 ⸗	1,0	7,0
1864,171	9,37	202,0	20 ⸗	1,0	8,0
— ,196*	9,33	201,8	20 ⸗	1,0	7,5
1865,193*	9,48	201,1	20 ⸗	1,0	8,0
— ,957	9,62	199,6	20 ⸗	1,0	8,0
1867,152*	9,59	201,0	20 ⸗	1,0	7,5

1863,21......9,516...201,27

S—D = +0″4, +1°3.

J'y ai joint deux mesures par le Dialyte de 5 p. Une augmentation dans la distance est assez probable. Mais l'éclat de A rend les mesures très difficiles. A je l'ai vue une fois (1865,193) jaune vert décidé. Toutes les autres fois blanche.

S. 735. — Anonyma. A = 8,2. B = 9,0.

1865,864	36″35	353°6	10° *D*	8,5	9,0
1867,152	36,77	353,6	⸗	8,0	9,0

S—D = +5″6, —1°6 { Moyenne: 1866,72 36″560 353°60

S. 771. — Anonyma. A = 9,2. B = 9,4.

1865,040	24″73	54°5	50° *G*	9,0	9,2
1867,157	24,96	55,2	60 ⸗	9,5 =	9,5
— ,979	24,87	54,3	40 ⸗	9,2	9,5

1866,72.....24,853....54,67

S—D = —1″5, +0°1.

S. 782. — Anonyma. A = 8,1. B = 8,1.

1865,864	38″60	308°8	50° *D*	8,0	8,2
1866,976	38,58	128,9	⸗	8,2	8,0
1867,154	38,79	308,1	⸗	8,0	8,2

1866,66.....38,657...308,60

S—D = +2″5, —0°8.

S. 859. — Anonyma. A = 7,8. B = 8,2.

1865,040	33″88	247°8	70° *G*	7,5	8,0
1866,801	34,05	247,3	⸗	8,0	8,2
1867,116	33,85	247,3	⸗	8,0	8,5

1866,32.....33,927...248,47

S—D = +2″5, —1°5.

S. 945. — Anonyma. A = 7,2 blanche. B = 8,3 cendré.

1863,305*	1″0	256°0	10° *G*	8,0	9,0
1865,155	1,0	257,4	10 *G*	7,0	8,0
1867,680	0,82	258,8	40 *D*	6,7	8,0

1865,38......0,82....257,40

S—D = —0″2, +8,4.

S. 1019. — Canis majoris 136.

A = 7,0 blanche. B = 9,5. C = 11,0.

$A-B$

1865,012	37″96	295°7	70° *D*	7,0	9,5
1867,138	37,90	294,5	⸗	7,0	9,5

1866,07.....37,930...296,10

Entre A et B il n'y a presqu'aucune différence depuis 1830.

$A-C$

C'est un nouveau compagnon decouvert le 20 Février 1867.

1867,138	6″00	278°4	80° *D*....*C* =	11,5
— ,220	6,24	279,0*	⸗	10,5

1867,18......6,120...278,70

S. 1110. — α Geminorum.

A = 3,0 jaune vert. *B* = 4,1 id. plus foncé, et le fonds vert des deux composantes est frappant aussi de plein jour.

1865,209*	5″33	240°4	60° *D*	3,0	4,0
— ,303*	5,37	241,2	10 *G*	3,0	4,0
— ,308*	5,41	241,6	20 =		
— ,316*	5,31	241,8	10 =		
— ,335*	5,40	241,3	20 =		
— ,344*	5,39	241,7	10 =		
— ,825	5,50	240,9	60 *D*		
1866,179*	5,33	241,1	60 =	3,0	4,5
— ,201*	5,28	241,5	50 =	3,0	4,0
— ,314*	5,51	240,9	10 *G*		
— ,322*	5,39	241,0	10 =	3,0	4,0
1867,111	5,54	240,8	0 —		
— ,218*	5,31	240,5	60 *D*	3,0	4,0
— ,327*	5,31	240,3	10 *G*	3,0	4,0

1866,02......5,384...241,07...14 jours.
1863,03......5,381...241,66...14 =
1854,87......5,442...245,49...23 = Dialyte.

S. 1175. — Anonyma. *A* = 7,7 blanche. *B* = 8,8.

1866,127	1″99	216°4	40° *G*	8,0	9,0
— ,190	2,06	216,6	=	7,5	8,5
1867,174	2,16	220,3	=	7,5	9,0

1866,83......2,070...217,77

S—D = —0″3, +13°2.

S. 1187. — Lyncis 85.

A = 7,2 blanche. *B* = 7,9 jaune clair.

1864,999	1″65	56°7	60° *D*	7,5	8,0
1865,155	1,80	56,7	10 *G*	7,0	8,0
1866,198	1,72	55,9	60 *D*	7,0	7,5
— ,314*	1,93	55,6	10 *G*	7,5	8,0
1867,149	1,89	55,4	10 =	7,0	8,0
— ,303	1,92	53,0	10 =	7,0	8,0

1866,19......1,818....55,55....6 jours.
1863,15......1,837....56,28....6 =

S. 1196. — ζ Cancri.

A = 6,0. *B* = 6,7 blanches. *C* = jaune clair.

A — *B*

1865,938	0″5	242°0	60° *G*		
1866,075	0,6	239,5	60	6,0	7,0
— ,127	0,5	240,3	60	6,0	6,5
— ,190	sep.	236,8	60		
— ,223	0,5	237,5	60		
— ,272*	sep.	238,7	60		
— ,281*	0,5	236,8	60	6,0	7,0
— ,289*	sep.	238,2	60		
— ,316*	sep.	236,1	40 =		
— ,979	parfois sep.	230,0	50 =		
1867,138	cun.	226°0	30° *G*		
— ,218	cun.	222,3	40 =		
— ,264*	oblongue.	220,8	40 =		
— ,283	contact.	224,7	40 =		
— ,303*	cun.	223,6	30 =		
— ,327*	cun.	223,5	20 =	6,0	6,5

1867,22..............224,41... 7 jours.
1866,19......0″5.....238,43... 9 =
1865,21......0,5.....245,76...12 =
1864,15......0,5.....255,02...10 =
1863,13......0,737...263,11...15 =

Les mesures commencent à devenir très difficiles.

$$\frac{A+B}{2} - C$$

1866,223	5″53	139°6	40° *D*	
— ,281*	5,68	139,2	40 =	*C* = 6,5
— ,316*	5,59	138,1	60 =	
1867,141	5,76	138,8	40 =	
— ,261	5,80	138,7	40 =	
— ,303*	5,38	136,9	50 =	
— ,327*	5,37	137,0	60 =	6,5

1866,84......8,587...138,33....7 jours.
1865,17......8,466...139,72....5 =
1863,05......8,477...140,56....9 =

S. 1234. — Anonyma. *A* = 7,2. *B* = 8,8.

1863,932	21″67	70°0	10° *D*	7,0	8,5
1864,998	21,60	69,6	10 =	7,5	9,5
1866,968	21,71	70,2	20 =	7,0	8,5

1865,30.....21,660....69,93

S — D = +0″9, —1,4.

S. 1236. — Anonyma. *A* = 7,7. *B* = 8,2.

1865,103	36″44	115°6	0°	7,5	8,0
1867,144	36,59	115,4	50 *G*	8,0	8,5

1866,12.....36,515...115,50

S — D = +0″7, —1°4.

S. 1240. — Anonyma. *A* = 7,5 jaune clair. *B* = 10,

1865,308	23″11	72°6	20° *G*	7,5	10,5
1866,198	23,76	73,7	40 *D*	7,5	10,5
1867,303	23,29	72,4	30 *G*	7,5	10,5

1866,27.....23,387....72,90

S — D = +1″2, +2°5.

S. 1273. — εHydrae.

A = 3,7 jaune clair. *B* = 7,3 oliv. cendré.

1865,021	3″63	215°3	30° *G*	4,5	8,0
— ,256	3,42	216,5	40 =	4,0	7,0
— ,275*	3,31	214,4	30 =	3,5	7,0
— ,300*	3,33	215,7	30 =	3,5	7,0
1866,075	3,50	215,9	40 =	3,5	7,0
— ,272*	3,45	217,5	40 =	3,5	7,0
— ,289*	3,43	216,1	40 =	4,0	8,0
1867,283	3,54	217,6	30 =		
— ,316*	3,43	217,8	30 =	3,5	7,5

1866,01......3,449...216,31....9 jours.
1863,13......3,470...212,90....4 =
1855,59......3,453...211,56....9 =

S. 1306. — σ^2Ursae majoris.

A = 5,2 jaune clair. *B* = 8,4 jaune oliv.

1864,999	3″32	252°7	0° —	5,5	9,5
1865,078	3,30	253,9	45 *D*	5,0	9,0
— ,248*	3,21	253,1	40 *G*	5,0	9,0
— ,409*	3,28	251,5	40 *D*		
1866,193*	3,04	252,0	0 —	5,0	8,5
— ,234*	3,21	253,1	20 *G*		
— ,316	3,30	253,6	40 *D*	5,5	8,5
— ,971	3,10	251,5	10 *G*	5,5	8,0

1865,81......3,220...252,67....8 jours.
1863,19......3,255...253,51....8 =

S. 1338. — Lyncis 157. *A* = 6,7. *B* = 7,1 blanches.

1864,248*	...	139°5	20° *G*	6,5	7,5
1865,278	1″63	142,1	80 =		
— ,308	1,55	144,0	90 —	7,0	7,2
1866,220	...	141,1	40 *G*		
— ,314	1,54	142,4	80 =	6,5	6,7

1865,47......1,573...141,82....5 jours.
1863,28......1,597...140,95....5 =

S. 1409. — Anonyma. *A* = 9,2. *B* = 11,0.

1866,234	9″95	184°2	40° *D*	9,0	11,0
1867,913	9,53	187,6	20 =	9,5	11,0

1867,07......9,740...185,90

S — D = +2″0, +1°7.

Couple extrêmement difficile.

S. 1424. — γLeonis.

A = 2,2 coul. d'or. *B* = 3,7 id. plus foncé.

1866,352*	2″99	109°1	70° *D*	2,5	4,0
— ,398*	2,91	109,9	=		
— ,418*	2,97	110,3	=		
1867,122	2,99	110,8	=		
— ,283	3,18	110,8	=	2,0	3,5
— ,352*	3,00	110,6	=	2,0	3,0
— ,404*	2,92	111,1	90		

1866,90......2,994...110,37... 7 jours.
1863,28......2,857...109,29...11 =

S. 1457. — Anonyma. *A* = 7,6. *B* = 8,2 blanches?

1864,319	0″90	310°8	40° *D*	7,5	8,0
1865,125	...	314,2	50 =	7,5	8,5
— ,256	...	314,8	50 =	8,0	8,5
— ,335	...	310,3	50 =	7,5	8,0
1866,342	1,06	313,3	50 =	7,5	8,0

1865,27......0,980...312,68....5 jours.
1863,20......0,91....309,83....3 =

S. 1523. — ξUrsae majoris.

A = 4,0 jaune clair. *B* = 4,0 jaune clair cendré.

1865,968	2″17	88°7	30° *D*	4,0	4,5
1866,190	2,18	87,8	40 =		
— ,272	2,03	86,5	90 —	4,0	4,2
— ,292*	1,99	86,7	30 *D*		
— ,314	2,05	86,9	30 *G*	4,0	4,2
— ,322*	2,14	87,4	30 *D*		
— ,371	...	85,9	90 —		
— ,418*	1,98	86,3	50 *G*		
— ,426	...	85,7	40 =		
— ,431*	1,94	85,7	40 =	4,0	4,5
1867,075	2,00	82,0	40 *D*	4,0	4,5
— ,272	2,00	82,1	30 *G*	4,0	4,5
— ,283*	2,11	81,9	40 *D*		
— ,308*	1,95	82,1	50 =	4,0	4,5
— ,335*	1,71	81,5	60 =	4,0	4,2
— ,346	1,73	82,3	40 *G*	4,0	4,5
— ,415	1,83	83,2	40 =	4,0	4,5
— ,439*	1,87	82,7	30 =	4,0	4,5

1867,31......1,900....82,22... 8 jours.
1866,30......2,060....86,76...10 =
1864,83......2,232....91,96...19 =
1863,23......2,557....96,66...19 =

S. 1536. — ιLeonis. *A* = 4,7 jaune clair. *B* = 7,2 oliv.

1865,256	...	75°6	70° *G*		
— ,258	2″60	74,5	70 =		
— ,335	2,57	75,6	70 =	5,0	7,0
— ,363*	2,54	75,3	80 =	5,0	7,0
1866,272	2,58	75,2	80 =	4,0	7,0
— ,342	2,56	75,8	80 =	5,0	7,5
— ,379*	2,56	73,4	70 =	5,0	7,0
1867,138	2,71	75,1	80 =		
— ,352*	2,45	73,9	90 =	4,5	7,5

1866,08......2,563....74,93....9 jours.
1863,23......2,510....76,70....7 =

S. 1549. — Anonyma. *A* = 8,5. *B* = 9,5.

1864,207	13″21	115°8	90° —	8,5	9,5
1867,264	13,34	115,5	70 *G*	8,5	9,5

1865,74.....13,275...115,65

S — D = −0″8, −0°2.

S. 1670. — γ Virginis. Boréale = 3,0. Australe = 3,2.

				Bor.	Austr.
1866,234	4"41	163°4	10° *D*	3,0	3,5
— ,322	4,19	164,2	10 „	3,0	3,2
— ,342	4,32	164,4	20 „	3,0	3,2
— ,379	4,09	164,4	20 „	3,0	3,5
— ,418*	4,05	163,9	10 „		minor
— ,423*	4,07	163,4	20 „	3,0 = 3,0	
— ,434*	4,16	163,8	20 „	3,0 = 3,0	
1867,138	4,26	163,6	20 „	certe minor	
— ,218	4,35	163,3	20 „	3,0	3,5
— ,338	4,32	163,1	20 „	certe minor	
— ,404*	4,21	163,6	10 „	3,0	3,2
— ,426*	4,26	162,8	20 „	3,0	3,2
— ,439*	4,30	163,1	20 „	3,0	3,2

1867,05......4,230...163,62...13 jours.
1864,76......4,131...164,43...17 „
1863,33......4,085...345,90...18 „

S. 1687. — 35 Comae Berenices.
A = 5,2 jaune clair. *B* = 7,9 cendré.
A—B

1865,281	1"16	52°1	90° —	5,0	8,0
— ,335	1,24	53,2	50 *G*	5,0	8,0
— ,398	1,32	52,5	50 „	5,5	8,0
— ,439*	1,19	52,3	50 „	5,5	8,0
1866,379	1,22	54,2	50 „	5,0	7,5
— ,423*	1,25	54,6	50 „	5,0	8,0
1867,338	1,24	53,6	50 „		

1865,94......1,231....53,21....7 jours.
1863,26......1,300....50,33....7 „

S. 1728. — 42 Comae Berenices. *A* = 5,6. *B* = 7,2 blanches.

1865,278	cun.	196°2	0° —	6,0	7,0
— ,308	„	191,3	0 —	5,0	7,0
— ,439*	„	186,9	0 —		
— ,464*	„	187,4	10 *D*	6,0	7,0
1866,379	„	185,7	10 *G*	5,0	7,0
1867,407	„	193,0	10 „	6,0	8,0

1865,88 .... 190,08....6 jours.
1863,23 .... 189,10....7 „

S. 1757. — P. XIII. 127. *A* = 7,2. *B* = 8,0 jaunes.

1865,313	2"11	59°8	60° *G*	7,0	8,0
— ,398	2,08	58,5	„	7,0	8,0
— ,439*	2,14	59,6	„	7,5	8,0
1866,352	2,06	61,2	„	7,5	8,0
1867,346	2,06	63,1	„	7,0	8,0

1865,97......2,090....60,44....5 jours.
1863,32......2,003....59,04....5 „

S. 1785. — Anonyma. *A* = 7,2. *B* = 7,8 jaune clair.

1866,294	2"55	194°7	60° *G*	7,5	8,0
— ,357	2,58	193,9	„	7,5	8,0
— ,398*	2,52	193,8	„	7,0	8,0
— ,453	2,58	194,2	20 *D*	7,0	7,5
— ,489*	2,72	193,4	10 „	7,5	8,0
1867,075	2,64	195,6	50 *G*	7,5	8,0
— ,303	2,54	194,9	30 *D*	7,0	7,5
— ,404	2,36	195,8	50 *G*	7,5	8,0
— ,519*	2,57	194,9	40 *D*	7,0	7,5

1866,81......2,562...194,58... 9 jours.
1864,97......2,603...192,41...10 „
1863,27......2,691...190,71... 7 „

S. 1819. — Anonyma. *A* = 7,5. *B* = 7,5.

1865,256	1"21	32°0	30° *G*	7,5 = 7,5	
— ,278	...	33,8	„		
— ,398	1,24	31,2	„	7,2	7,5
— ,439	1,19	210,6	„	7,7	7,5
1866,428	1,31	31,1	„	7,5 = 7,5	
1867,313	...	31,0	„	7,5	7,7

1865,85......1,237....31,62... 6 jours.
1863,01......1,294....32,35...11 „

S. 1888. — ξ Bootis. *A* = 4,4 jaune clair. *B* = 6,4 rose

1866,242	5"35	299°8	60° *D*	4,0	6,0
— ,349	5,59	299,6	„	4,5	6,5
— ,428	5,42	299,5	„	4,5	7,0
— ,470	5,47	299,4	„	4,5	6,5
— ,489*	5,37	299,8	„	4,5	6,0
— ,513*	5,28	299,0	„	4,5	6,5
1867,218	5,25	298,7	„	4,0	6,0
— ,313	5,23	299,0	„	4,5	6,5
— ,428	5,12	298,3	„	4,5	7,0
— ,497*	5,19	298,6	„		
— ,535*	5,14	297,8	„	4,5	6,0

1866,86......5,310...299,05...11 jours.
1864,91......5,444...301,58...15 „
1863,15......5,590...303,03...14 „

S. 1937. — η Coronae Bor. *A* = 5,9. *B* = 6,3 jaune cl

1866,193	1"05	29°8	70° *G*	6,0	6,5
— ,289	...	29,5	20 *D*		
— ,357	1,03	28,8	70 *G*	6,0	6,2
— ,431*	1,04	31.2	80 „	6,0	6,2
— ,442*	0,95	30,9	80 „	6,0	6,2
— ,470	1,07	30,3	10 *D*	6,5	6,7
— ,519	1,10	29,7	20 „	6,0	6,5
— ,595*	...	29,5	10 „		
— ,628*	1,06	30,8	10 „	6,0	6,5
1867,308	1,04	32,8	70 *G*	5,5	6,0
— ,409	1,00	33,0	80 „	6,0	6,2
— ,445*	1,05	33,4	70 „	6,0	6,2
— ,519	1,07	34,0	10 *D*	5,7	6,0
— ,579*	1,02	33,1	10 „	5,7	6,0
— ,601*	0,96	32,3	20 „	5,7	6,0
— ,615*	1,15	33,7	10 „	6,0	6,5

Suite de η Coronae Bor.

1867,50.....1"041....33°19.... 7 jours.
1866,44.....1,043....30,06.... 9 „
1865,49.....1,029....27,40.... 9 „
1864,43.....0,7 ....24,16....10 „
1863,03.....0,81 ....19,04....24 „

S. 1938. — P. XV. 74. $A = 6{,}6$. $B = 8{,}0$ jaune clair.

1866,357	sep.	179°1	60° *G*	7,0	8,0
— ,431*	0"5	182,9	70 „	7,0	8,0
— ,442*	0,5	183,3	70 „	7,0	8,0
— ,470	sep.	184,6	60 *D*	6,5	8,0
— ,472	sep.	180,8	0 —		
— ,519*	cun.	177,2	0 —	6,5	8,0
— ,628*	sep.	180,7	50 *D*	6,5	8,0
1867,308	sep.	174,2	50 *G*	6,5	8,0
— ,409	sep.	177,8	60 „	(7,5	8,0)
— ,445*	0"6	174,9	60 „	(faibles)	
— ,519	0,6	178,1	60 *D*	6,5	8,0
— ,579*	cun.	177,1	50 „	6,5	8,0
— ,615*	sep.	172,9	70 „	6,5	8,0

1866,94......0"5.....178,74...13 jours.
1865,13......0,5.....186,29...15 „
1863,22......0,5.....197,46...15 „

S. 1998. — ξ Librae.

$A = 5{,}0$. $B = 5{,}5$ blanches. $C = 7{,}4$ oliv.

$A - B$

1866,278	cert. oblongue.	156°0	20° *D*		
— ,349	sep.	158,8	„	5,0	5,5
— ,428	cert. cun.	157,5	„	5,0	5,5
— ,470	0"5	156,3	„	5,5	6,0
— ,519*	cun.	153,6	„	5,0	5,5
— ,527*	0,5	157,3	„	5,0	5,5
— ,538*	0,6	156,8	„	5,0	5,5
— ,554*	cun.	156,8	„	5,0	5,5
1867,313	parfois sep.	159,0	„		
— ,346	0"5	160,1	„	5,0	5,5
— ,428	0,86?	161,3	„	5,0	5,5
— ,494	0,78	160,1	„	5,0	5,5
— ,502*	...	160,6	„	5,0	5,5
— ,543*	...	161,4	„		
— ,552*	0,84	162,4	„	5,0	5,2

1867,45......0"827...160,70... 7 jours.
1866,46......0,5.....156,64... 8 „
1864,95..............332,02...20 „
1863,22..............321,14...12 „

$$\frac{A+B}{2} - C$$

1866,428	7"16	71°0	70° *G*.....$C =$	7,5
— ,470	7,28	70,2	„	7,5
— ,527*	7,16	70,5	„	7,0
1867,313	6,97	70,3	„	
— ,494	7,15	70,5	„	7,5
— ,543*	6,99	70,3	„	

1866,96......7,118....70,47....6 jours.
1865,38......7,112....71,02....4 „
1863,14......7,154....70,46....5 „

S. 2032. — σ Coronae Borealis.

$A = 5{,}9$ blanche. $B = 6{,}8$ cendré.

1866,193	2"82	192°6	60° *G*	6,0	7,0
— ,398	2,81	191,8	60 „	5,7	7,0
— ,431	2,91	192,9	70 „	6,0	7,0
— ,519	2,95	192,8	40 *D*	6,0	7,0
— ,595	3,08	193,8	30 „		
— ,669*	2,87	193,6	30 „	5,5	6,5
1867,308	2,87	192,8	60 *G*	6,0	7,0
— ,409	2,79	194,3	60 „	6,0	7,0
— ,445	2,85	194,0	60 „	6,0	7,0
— ,519	2,85	193,5	40 *D*	5,5	6,5
— ,601	2,95	193,5	30 „	6,0	6,5

1866,92......2,886...193,24...11 jours.
1864,95......2,793...191,24...12 „
1863,09......2,759...190,06...14 „

S. 2055. — λ Ophiuchi. $A = 4{,}6$ blanche. $B = 5{,}6$ cendré.

1866,349	...	26°4	30° *G*		
— ,428	...	24,7	„	4,0	5,0
— ,470	1"47	28,0	„	5,0	6,0
— ,527	1,47	27,4	„	4,0	5,5
— ,565	...	25,9	„		
— ,590*	...	24,7	„		
1867,313	1,50	28,9	„	5,0	6,0
— ,494	1,56	27,5	„		
— ,552*	1,53	27,2	„	4,0	5,0
— ,576*	1,57	25,4	„	5,0	6,0
— ,593*	1,49	25,5	„	5,0	6,0

1866,95......1,513....26,51...11 jours.
1865,49......1,518....25,26... 7 „
1862,93......1,442....19,61...12 „

S. 2084. — ζ Herculis. $A = 3{,}0$ jaune. $B = 7{,}3$ olivâtre.

1863,231 = Je soupçonne *B* en 305°. Conditions suffisantes.
— ,478* = Simple. Ciel excellent.
— ,604* = Parf. simple. Ciel excellent.
1865,248 = Je soupçonne *B* en 250°, mais rien d'assuré.
— ,401 = Parf. simple. Ciel magnifique. [Ciel bon.
1866,193 = Je crois certainement de voir *B* en 248°7 60° *D* 3,0 8,0

— ,398	cun. douteux	253,5	60 „		
— ,431	très douteux	243,5	60 „	3,0	
— ,442*	0"5?	243,8	50 „	3,0	7,5

— ,552 Moment magnifique — mais point de trâce de *B* peut-être l'atmosphère est voilée.

— ,773*	0"7	233°8	0° —	3,0	7,5
1867,308	0,8	229,5	80 *D*	3,0	7,0
— ,316*	..	227,1	0 —		
— ,494*	..	233,2	90 —	3,0	7,0
— ,522*	0,8	223,1	90 —	3,0	7,0
— ,631*	0,8	223,7	20 *G*		
— ,664*	0,8	221,2	10 „	3,0	7,0
— ,697*	..	221,5	0 —		

1866,46......0,5....244,66.....5 jours.
1867,52......0,8....225,61.....7 „

S. 2107. — Herculis 167.

A = 6,8 blanche? *B* = 9,2 jaune.

1866,442	0"7	189°1	30° *D*	6,5	9,0
— ,502*	...	187,4	60 *G*		
— ,642	...	196,3	20 *D*	7,0	9,0
1867,313	très douteux	181,7	0 —		
— ,409	1"08	190,6	60 *G*	7,0	9,5
— ,445	c'est moins de 1"0	187,2	50 ⸗	6,5	9,0
— ,522	0,9	191,0	40 ⸗	7,0	9,5
— ,601	0,8?	193,0	40 *D*	7,0	9,0

1867,11......1,08....189,54... 8 jours.
1865,08......0,93....189,28...12 ⸗
1863,00......0,93....189,30... 9 ⸗

S. 2120. — Herculis 210. *A* = 7,1 jaune. *B* = 9,2.

1866,431	3"31	270°6	40° *D*	7,5	9,5
— ,442	3,24	270,1	40 *G*	7,0	9,0
— ,512*	....	270,8	40 *D*	7,0	9,5
— ,642	3,16	270,6	40 *G*	7,0	9,0
1867,316	3,43	267,2	40 ⸗		
— ,409	3,25	268,4	40 *D*	7,0	9,0
— ,445	3,43	269,6	40 ⸗	7,0	9,0
— ,522	3,05	268,5	40 ⸗	7,0	9,5
— ,601	3,23	267,5	40 *G*	7,0	9,0

1867,16......3,262...269,26... 9 jours.
1865,09......2,981...272,89...10 ⸗
1863,04......3,008...276,84...10 ⸗

S. 2130. — μ Draconis.

Boréale = 5,2. Australe = 5,3 blanches.

				Bor.	Austr.
1864,502*	2"55	181°3	80° *D*	5,5	5,7
— ,768*	2,60	361,7	80 *G*	5,5	5,2
1865,486*	2,57	181,4	90 —	5,0	5,2
— ,790*	2,53	360,9	70 *G*	5,5 =	5,5
1866,524	2,81	359,8	80 ⸗	5,0 =	5,0
— ,762*	2,53	360,6	70 ⸗	5,0 =	5,0
1867,571	2,39	178,9	80 ⸗	5,0	5,2

1865,91......2,569...180,66....7 jours.
1863,14......2,634... 2,42....5 ⸗

S. 2153. — Anonyma. *A* = 8,5. *B* = 9,2.

1865,409	1"77	271°2	0° —	8,5	9,0
1866,494	1,95	271,2	10 *G*	8,0	9,0
1867,549	2,05	270,9	20 ⸗	9,0	9,5

1866,48......1,923...271,10

S—D = 0"0, —10°7.

S. 2163. — Anonyma. *A* = 9,5. *B* = 9,6.

1865,409	1"5	95°5	40° *G*	9,5 =	9,5
1866,494	1,5	94,6	⸗	9,0	9,2
1867,549	1,5	94,9	⸗	10,0	10,0

1866,48......1,5......95,00

S—D = 0"0, —8°5.

S. 2262. — τ Ophiuchi.

A = 5,2 blanche. *B* = 6,2 cend. clair.

1866,349	....	245°1	70° *G*	5,5	7,0
— ,527	1"42	246,1	⸗	5,5	6,0
— ,639*	1,42	247,0	⸗	5,0	6,0
— ,675*	1,38	246,9	⸗	5,5	6,5
— ,694*	1,43	246,6	⸗	5,0	6,0
1867,313	....	243,7	⸗		
— ,502	1,52	245,8	⸗	5,0	6,0
— ,579	1,47	246,6	⸗	5,0	6,0
— ,615	1,47	246,2	⸗	5,0	6,0
— ,667*	1,39	247,0	⸗	5,0	6,0

1867,06......1,437...246,10...10 jours.
1865,47......1,414...245,61... 8 ⸗
1863,05......1,400...244,57...13 ⸗

S. 2272. — 70 Ophiuchi.

A = 4,2 jaune clair. *B* = 6,0 rose, ou pourpre clair.

1866,278	5"35	102°0	80° *D*		
— ,342	5,29	101,7	⸗	4,0	6,0
— ,423	5,31	101,7	⸗	4,0	6,0
— ,527	5,29	103,0	⸗	4,5	6,0
— ,554	5,29	101,1	⸗	4,5	6,0
— ,675*	5,16	100,7	⸗	4,5	6,0
— ,694*	5,15	101,8	⸗	4,0	6,0
— ,743*	5,26	100,7	⸗	4,0	6,0
1867,313	5,04	99,8	⸗	4,0	6,0
— ,491	5,15	100,5	⸗		
— ,579	4,94	100,3	⸗	4,5	6,0
— ,612	5,04	100,6	⸗	4,5	6,0
— ,628	5,14	100,4	⸗	4,0	6,0
— ,667*	5,11	100,8	⸗	4,0	6,0
— ,702*	5,05	100,1	⸗	4,5	6,0

1867,01......5,171...101,01...15 jours.
1865,01......5,417...102,98...20 ⸗
1863,06......5,666...104,96...18 ⸗

S. 2416. — Anonyma. *A* = 8,2. *B* = 10,5.

1864,768	16"38	157°2	70° *G*	8,0	10,5
1866,524	16,41	157,6	50 ⸗	8,5	10,5

1865,65.....16,395...157,40

S—D = +0"8, +0°5.

S. 2421. — Anonyma. *A* = 7,2. *B* = 8,5.

1863,316	21″91	66°0	60° *D*	7,0	8,5
1866,532	22,08	66,7	10 *G*	7,5	8,5

1864,92.....21,995....66,35

S—D = +0″8, —3°5.

2427. — Anonyma. *A* = 8,0 jaune. *B* = 9,0. *C* = 9,2.

A—*B*

1865,305	46″52	62°7	60° *D*	8,0	9,0
1867,549	46,79	62,4	10 〃	8,0	9,0

1866,43.....46,655....62,55

S—D = +2″4, —1°0.

B—*C*

1865,305	6″89	81°4	30° *D*......*C* =	9,2
1867,549	7,09	80,5	20 *G*	9,2

1866,43......6,990....80,95

S—D = +0″1, +0°8.

S. 2455. — Anonyma. *A* = 7,5 jaune clair. *B* = 9,1.

1866,639	3″39	113°9	70° *D*	7,5	9,0
— ,743	3,56	114,5	70 〃	7,5	9,5
1867,593	3,22	115,2	60 〃	7,5	9,0
— ,828	3,41	114,0	80 *G*	7,5	9,0

1867,20......3,395...114,40....4 jours.
1864,96......3,532...115,53....6 〃

S. 2514. — Anonyma. *A* = 9,3. *B* = 10,5.

1865,790	8″04	305°2	10° *G*	9,0	10,5
1866,439	8,16	307,2	80 〃	9,5	10,5
1867,524	8,17	307,9	0 〃	9,5	10,5

1866,58......8,123...306,77

S—D = +0″7, +29°74.

S. 2553. — Anonyma. *A* = 8,0 blanche. *B* = 9,2.

1862,582	....	86°7	40° *G*	8,0	9,5
1866,790	1″04	90,2	20 *D*	8,0	9,0
1867,524	1,05	92,0	30 〃	8,0	9,0

1865,63......1,045....89,63

S—D = 0″0, +9°4.

S. 2564. — Anonyma. *A* = 8,8. *B* = 9,8.

1864,579	10″19	178°9	70° *D*	9,0	10,0
1866,790	10,08	178,3	50 *G*	8,5	9,5
1867,524	10,03	178,4	50 〃	9,0	10,0

1866,30.....10,100...178,53

S—D = —0″7, —5°5.

S. 2574. — Anonyma. *A* = 8,2. *B* = 8,3 blanches.

1864,579	0″5	138°2	60° *G*	8,2	8,5
1866,790	0,6	323,2	40 〃	8,2	8,0
1867,524	0,8	142,7	40 〃	8,0	8,2

1866,30......0,6.....141,37

S—D = +12°0.

S. 2279. — δ Cygni. *A* = 3,0 blanche. *B* = 7,4 bleu clair.

1866,292	1″57	350°8	60° *G*		
— ,398	1,42	348,9	60 〃	3,0	8,0
— ,494	....	349,8	80 *D*	3,0	7,0
— ,598	....	348,8	60 *G*		
— ,647*	1,43	349,7	60 〃	3,0	8,0
— ,683	....	349,0	10 *D*	obs. zenit.	
— ,762	1,46	348,8	90 —	3,0	7,0
— ,834	....	348,5	80 *D*		
1867,308	1,43	348,6	60 *G*	3,0	7,0
— ,522	1,52	348,9	50 〃	3,0	—
— ,615	....	349,6	10 *D*	obs. zenit.	
— ,628	....	347,9	10 〃	3,0	7,0
— ,634*	....	348,9	60 *G*	3,0	7,5
— ,645	1,63	347,2	90 —	3,0	7,5
— ,834	1,64	348,3	90 —	3,0	7,5

1867,06......1,512...348,91...15 jours.
1865,02......1,578...350,76...18 〃
1863,27......1,583...355,43...12 〃

S. 2610. — Anonyma.
A = 8,0. *B* = 8,5 blanches. *C* = 11,5.

A—*B*

1862,497	4″33	296°4	10° *D*	8,0	8,5
1866,582	4,22	296,0	0 —	8,0	8,5
1867,565	4,18	296,2	10 *D*	8,0	8,5

1865,55......4,243...296,20

S—D = 0″0, —1°2.

A—*C* nouveau satellite découvert le 1 Août 1866.

1866,582	12″55	203°9	80° *G*.....*C* =	11,5
— ,834	12,38	201,5	30 *D*	12,0
1867,565	12,50	204,6	80 *G*	11,0

1866,99.....12,477...203,00

S. 2614. — Anonyma. *A* = 9,2. *B* = 9,7.

1866,439	....	245°3	40° *G*	9,0	9,5
1867,524	1″12	243,4	90 —	9,5	10,0

1866,98......1,12....244,35

S—D = —0″1, —8°7.

S. 2686. — Anonyma. *A* = 8,3 jaune. *B* = 9,8.

1864,694	27″02	279°4	80° *D*	8,0	10,0
1866,675	26,89	278,7	〃	8,0	9,5
1867,491	27,08	278,3	〃	9,0	10,0

1866,29.....26,997...278,80

S—D = —0″7, —0°5.

S. 2758. — 61 Cygni.

A = 5,1 jaune d'or. *B* = 6,0 id. plus foncé.

1866,278*	18″72	111°2	0° —		
— ,292*	18,70	111,5	10 *D*	5,5	6,0
— ,494*	18,61	111,6	40 *G*	5,0	6,0
— ,543	18,69	111,8	0 —	5,5	6,0
— ,722*	18,52	111,8	10 *D*	5,0	6,0
— ,746*	18,78	111,5	10 =		
— ,765*	18,60	111,7	10 =	5,0	6,0
— ,973*	18,65	111,6	40 *G*	5,0	6,0
1867,308*	18,74	111,7	20 *D*	5,0	6,0
— ,502*	18,68	111,7	40 *G*		
— ,590	18,93	111,8	10 *D*	5,0	6,0
— ,743*	18,79	111,9	10 =		
— ,793*	18,83	112,3	10 =	5,0	6,0
— ,834	18,92	112,2	40 *G*	5,0	6,0
— ,957	18,68	112,0	40 =		
— ,979	18,83	112,2	40 =		

1867,16.....18,729...111,78...16 jours.
1865,15.....18,553...110,64...18 =
1862,97.....18,366...109,50...12 =

S. 2760. — Anonyma. *A* = 7,4. *B* = 8,0.

1866,292	9″71	224°3	70° *D*	7,5	8,0
— ,519*	9,81	225,2	10 *G*	7,0	7,5
— ,543	9,69	225,0	70 *D*		
— ,722	9,81	225,3	60 =	7,5	8,0
— ,746*	9,78	225,1	60 =	7,5	8,0
— ,872	9,76	224,7	10 =	7,5	8,0
— ,973	9,72	224,8	10 =	7,5	8,0
1867,308*	9,56	225,4	80 =	7,5	8,0
— ,511*	9,73	225,4	10 =	7,0	7,5
— ,590	9,57	225,1	80 =	7,5	8,0
— ,743*	9,58	225,2	80 =	7,5	8,0
— ,793*	9,62	224,8	80 =	7,5	8,0
— ,979*	9,58	225,3	10 =	7,0	8,0

1867,12......9,686...225,05...13 jours.
1865,22......9,839...224,92...10 =
1863,02.....10,120...224,66... 5 =

S. 2815. — Anonyma. *A* = 8,2. *B* = 10,0. *C* = 10,0.

A — B

1863,486	7″51	83°6	10° *G*	8,0	10,0
1866,790	7,49	81,9	10 *D*	8,0	10,0
1867,700	7,46	83,8	20 =	8,5	10,0

1865,99......7,487....83,10

S — D = +0″2, +1°5.

A — C nouveau compagnon découvert le 16 Octobre 1866.

1866,790	1″0	150°3	40° *G*.....*C* =	10,0
— ,834	0,9	153,1	50 =	10,0
1867,700	0,8	150,3	50 =	10,0

1867,11......0,9.....151,23

S. 2822. — μ Cygni. *A* = 5,2 jaune clair. *B* = 6,3 cendré.

1865,732	4″11	116°4	80° *G*	6,0	7,0
— ,883	4,26	116,9	70 =		
— ,938	4,16	117,3	70 =		
1866,590	4,11	117,3	70 =	4,5	6,0
— ,765	4,08	117,1	20 *D*	5,0	6,0

1866,18......4,144. .117,00....5 jours.
1862,98......4,407...116,40....6 =

S. 2909. — ζ Aquarii. *A* = 4,0. *B* = 4,2 bleue jaune cl

1866,700	3″46	337°2	20° *D*	4,0	4,2
— ,779	3,41	337,2	=	4,0	4,2
— ,845	3,51	337,2	=	4,0 =	4,0
— ,910	3,28	337,7	=	4,0	4,2
1867,502*	3,25	337,1	=	4,0 =	4,0
— ,702	3,28	336,4	=	4,0	4,5
— ,858	3,24	336,6	=	4,0	4,2

1867,18......3,347...337,06... 7 jours.
1863,14......3,522...339,04...15 =

S. 3001. — o Cephei. *A* = 5,3 jaune. *B* = 7,5 bleu-cendré

1862,612	2″48	185°1	20° *G*		
— ,738	2,54	186,3	70 *D*	6,0	8,0
— ,784	2,58	185,4	0 —	5,5	7,5
1865,765	2,35	188,5	50 *D*	5,0	7,0
1866,650	2,56	188,1	30 =	5,0	7,0
1867,560	2,32	188,7	40 =	5,0	8,0

1864,68......2,472...187,02

S — D = +0″1, +12°0.

S. 3008. — P. XXIII. 69. *A* = 6,7 jaune. *B* = 7,6 bleue

1865,535	5″28	261°4	80° *G*	6,0	7,0
— ,743	5,44	262,2	=	7,0	8,0
— ,932	5,39	262,9	=	7,5	8,0
1866,812	5,31	262,4	=		
— ,979	5,31	262,1	=	7,0	8,0
1867,538	5,24	261,0	=	6,0	7,0

1866,42......5,328...262,00....6 jours.
1863,08......5,593...262,88....6 =

S. 3062. — Anonyma.

A = 6,1 jaune clair. *B* = 6,9 jaune oliv.

1866,439*	1″43	272°7	10° *G*	6,5	7,0
— ,598	1,45	273,7	20 =	6,0	7,0
— ,746	1,50	273,0	10 =	6,0	7,0
— ,828	1,41	273,8	0 —	6,0	7,0
1867,086	....	273,0	10 *D*		
— ,445*	1,37	274,2	10 *G*	6,0	7,0
— ,560	1,31	275,5	30 =	6,0	7,0
— ,626*	1,38	274,2	10 *D*	5,5	6,5
— ,743	1,32	275,3	10 *G*		
— ,817	1,42	275,0	0 —	6,0	7,0
— ,883*	1,47	275,4	10 *G*	6,5	7,0

1867,25......1,406...274,16...11 jours.
1865,18......1,376...269,84...13 =
1863,25......1,437...264,68...20 =

. 3115. — Anonyma. $A = 6{,}5$ blanche. $B = 7{,}5$ cendré.

1865,790	1″69	29°9	30° *D*	6,5	7,5
1866,971	1,34	27,5	﹦	6,5	7,5
1867,727	1,40	27,7	﹦	6,5	7,5

1866,83……1,477….28,37

S — D = —0″2, —7°2.

S. 3121. — Anonyma. $A = 7{,}2$. $B = 7{,}5$ jaune clair.

1863,114	0″7	194°8	60° *G*	7,0	7,5
1867,138	0,7	200,8	10 ﹦	7,5	7,7
— ,283	cert. oblongue.	20,7	20 ﹦	7,5	= 7,5
— ,349*	0″68	22,3	20 *D*	7,5	= 7,5

1866,22……0,68…..19,65

Mon attention sur ce couple a été attirée par un mémoire e *W. H. Fritsche* dans les Bulletins de l'Academie Impériale le S. Petersbourg.

S. 3127. — δ Herculis.

$A = 3{,}0$ bl. jaune clair. $B = 8{,}0$ azur.

1866,431	20″10	179°8	40° *G*	3,5	8,0
— ,489	20,04	180,0	20 *D*	3,0	8,0
— ,538*	20,14	180,3	40 *G*	3,0	8,0
— ,638	19,87	180,3	30 *D*	3,0	8,0
1867,409	19,89	180,0	40 *G*	3,0	8,0
— ,513*	19,83	180,4	40 *G*	3,5	8,0
— ,576	19,81	180,4	30 *D*	3,0	8,0

1866,94…..19,954…180,17….7 jours.
1865,48…..20,182…179,62….8 ﹦
1863,25…..20,502…179,39….9 ﹦

Appendice I.

S. 9. — $\varkappa^1\varkappa^2$ Tauri. $A = 4{,}5$. $B = 6{,}0$.

1863,987	340″58	172°43′	4,0	6,0
1867,116	340,49	172 46	5,0	6,0

1865,55…..340″535…172°44′ 5
Ref. + 0,112 0,0

340″647…172°44′ 5

S — D = +1″4, +0°6.

S. 18. — ζ Leonis. $A = 4{,}0$. $B = 6{,}2$ blanches?

1867,100	318″98	342° 3′	4,5	6,5
— ,154	318,71	342 3	3,5	5,5
— ,292	318,59	341 56	3,0	6,0
— ,412*	318,31	341 59	5,0	7,0

1867,24…..318″647…342° 0′ 2
Ref. + 0,099 + 0,2

318″746…342° 0′ 4

S — D = +4″3, —1°5′.

S. 57. — Cephei 121.123. $A = 6{,}6$. $B = 6{,}7$ jaune clair.

1863,987	180″15	25°49′	7,0	7,2
1865,067*	180,22	205 56	6,5	6,0

1864,53…..180″185…205°52′ 5
Ref. + 0,059 + 0,2

180″244…205°52′ 7

S — D = +1″1, —13′.

Appendice II.

S. 8. — η Serpentis. $A = 3{,}0$ jaune clair. $B = 11{,}0$.

1865,574	133″51	69°45′	3,0	11,0
1866,349	134,00	69 37	3,0	11,0
— ,530	133,47	69 48	3,0	11,0
1867,535	135,08	69 34	3,0	11,0

1866,49…..134″015….69°41′ 0
Ref. + 0,043 — 0,4

134″058….69°40′ 6

S — D = +21″4, —7°31′.

S. 13. — α Andromedae. $A = 1{,}5$ blanche. $B = 10{,}7$.

1865,976	68″86	270°35′	2,0	10,5
1866,552	69,33	270 41	1,5	11,0
1867,511	69,34	270 54	1,0	10,5

1866,68……69″177…270°43′ 3
Ref. + 0,022 + 0,1

69″199…270°43′ 4

S—D = +4″2, +3°52′.

Rectification

à la double de Dorpat: Anonyma 2557.

Dans les № 1572 — 74 des Astr. Nachrichten j'ai noté un assez fort changement dans les relations des deux composantes de ce couple. En continuant les mesures, frappé par la différence entre mes grandeurs et celles de *Struve*, j'ai reconnu que dans la reduction de la déclination j'avais commis une erreur de 10°. Dans cette position enoncée = 1862,0..AR = 19^h34^m1, Decl. = +19°26′3 — le hasard m'a fait rencontrer une Double exigue, qui est celle dont j'ai donné les mesures pour 1864,65 — et qui a une certaine ressemblance dans l'angle et dans la distance, avec celle que je cherchais. La vraie 2557 de Dorpat, je l'ai trouvée au lieu déduit des P. M. et ne presente guères de changement sensible. Voici les deux mesures que j'en ai eu:

1867,601	11″14	104°1	60° *G*	7,0 bl.	10,0
— ,828	11,14	104,9	﹦	7,5 bl.	10,0

1867,71	11″140	104°50	7,2 bl.	10,0
S. 1831,78	11,420	104,73	1,3 bl.	9,8

Récensement

des Doubles Dorpataires que je n'ai pu mesurer, soit pour leur trop de proximité, soit pour la faiblesse, ou invisibilité du satellite.

S. 2. — Cephei 316...0″8...6,3...6,6.

1863 Simple.

S. 31. — Anonyma... 6″... 9,2 ... 9,8.

1864,77 Aucune compagnon.
1865,87 Cert. point de comp. — ciel magnifique.

S. 95. — Anonyma...14″...8,5...9,7.

1864,76 Point de comp.
1865,02 Point de comp. Je vois *A* — ciel excellent.

S. 156. — Anonyma...5″...8,3 jaune...11,0.

1864,77 Je vois *A* = 8,0 jaune décidé, mais point de compagnon.
1865,58 Il y a *A* = 8,0 jaune mais aucun satellite.

S. 186. — P. I. 209...1″2...7,2...7,2.

1862,73 Oblongue en 98°?
1863,89 idem 120°?
1867,61 Elle ne paraît pas ronde, mais je ne puis en décider.

S. 377. — Anonyma...Triple...*C* = 11,5...25″.

1866 Deux fois je l'ai buté, mais *C* est invisible.
1868,10 Mesurée — *C* = 12,0 — avec très grande difficulté.

S. 398. — Anonyma...10″...10,3...10,3.

1866,85 Elles ne sont guères mesurables. Je les crois 11...11...tout au plus.

S. 410. — Anonyma...5″...7,8...11,8.

1865,87 Point de compagnon. Ciel excellent.

S. 453. — Atlas Plejadum...5,0...7,0.

1862,74 Simple.
1863,97 Simple.

S. 465. — Anonyma...5″...8,0...10,1.

1864,77 Aucun compagnon.
1865,87 idem — fut il de 10me on devrait le voir.
— ,87 Ciel parfait — je vois *A* au lieu voulu, mais poi[nt] de *B* qui ne soit inférieur à la 12me grandeur.

S. 499. — Anonyma...9″2...9,3...11,2.

1866,81 Elles ne me paraissent guère que = 10..10..1[1] Je doute de pouvoir les mesurer avec quelqu[e] précision.

S. 547. — Anonyma ...4″... 8,5 ...11,5.

1865,87 Point de satellite.

S. 585. — Anonyma...12″...8,3...11,5.

1865,81 Aucun compagnon.

S. 607. — Anonyma...14″...9,0...10,8.

1866,81 Aucun satellite supérieur à 11,5.
1867,70 Aucun compagnon de 11.

S. 609. — Anonyma...1″9...8,5...8,7.

1865,87 Simple.
1866,07 Simple = 7,5. — Bonnes conditions.

S. 773. — Anonyma...27″...8,5...10,0.

1864,78 Point de compagnon.

S. 829. — Anonyma...Triple...*C* = 11,7...4″.

1866,98 J'entrevois *C* mais je ne puis la mesurer.

S. 1058. — Anonyma...24″... 8,2 ... 11,7.

1865,97 Point de compagnon.

S. 1143. — Anonyma...9″...7,0. .11,0.

1863,13 Point de satellite.
1864,23 idem.

S. 1237. — Anonyma . . . 5″ . . . 9,0 . . . 11,8.

1866,07 Aucun satellite.

S. 1356. — ω Leonis . . . 0″4 . . . 6,2 . . . 7,0.

1863,09 Cun. en 30°? mais rien de mesurable.

— ,10 Cun. en 10° environ. Je l'ai tentée d'autres fois mais sans succès.

1865,26 Cun. en 30° assez certain.

S. 1455. — Anonyma . . . Triplex exigua.

J'ai vu les trois composantes, mais je crois que la mesure e pourra guères reusir satisfaisante.

S. 1484. — Anonyma . . . 12″ . . . 8,7 . . . 12,0.

1866,31 Je suspecte *B* mais je ne puis la mesurer.

S. 1717. — Anonyma . . . 8″ . . . 8,6 . . . 10,0.

1865,27 Aucun compagnon. Ciel excellent.

S. 1768. — Canum. Venat. 181 . . . 1″0 . . . 5,7 . . . 7,6.

1862,95 Cun. en 180°? mais très douteux.

1863,15 Cun. en 315°? mesure impossible.

— ,50 Simple.

S. 1801. — Anonyma . . . 18″ . . . 9,0 . . . 10,5.

1865,39 Aucun satellite — et pour la deuxième fois.

S. 1832. — Anonyma . . . 0″4 . . . 9,0 . . . 9,0.

1863 Non mesurable par mon refracteur.

S. 1879. — Anonyma . . . 1″2 . . . 7,8 . . . 8,8.

1863,51 Simple.

1865,31 Elle paraît oblongue en 45°, mais c'est très douteux.

S. 1911. — Anonyma . . . 2″ . . . 9,0 . . . 9,8.

1865,40 Je suspecte le comp., mais je ne puis le mesurer.

S. 1924. — Anonyma. Elle n'est pas les Pos. Mediae.

Au lieu déduit des M. M. il n'y a qu'une étoile solitaîre de la grandeur 8,5.

S. 1989. — π^2 Ursae minoris . . . 0″7 . . . 7,1 . . . 8,1.

1863 Plusieurs fois simple.

S. 2062. — Anonyma . . . 2″ . . . 8,3 . . . 10,0.

1865,27 }
— ,31 } Point de satellite — ciel excellent.

S. 2075. — Anonyma . . . 1″2 . . . 8,5 . . . 11,3.

1865,41 Bonnes conditions — mais je ne puis la mesurer.

S. 2099. — Anonyma . . . 9″ . . . 8,5 . . . 11,0.

1865,41 J'entrevois *B* mais la mesure est impossible.

S. 2117. — Anonyma . . . 1″4 . . . 8,4 . . . 10,0.

1863,49 Point de satellite.

S. 2118. — 20 Draconis . . . 0″8 . . . 6,4 . . . 6,9.

1862,82 }
1863,49 } Simple.

S. 2173. — Anonyma . . . 0″6 . . . 5,8 . . . 6,1.

1864,53 }
1865,36 } Toujours simple. Couple très important.
— ,54 }

S. 2174. — Anonyma . . . 5″ . . . 9,2 . . . 10,5.

1863,50 Non mesurable.

1866,19 L'angle paraît être 330° comme *Struve* — mais une mesure exacte est impossible. Je les estime tout au plus de 10,5 . . . 10,5.

S. 2196. — Anonyma . . . . 3″ . . . 9,2 . . . 11,2.

1863,33 Je vois les deux, mais je ne puis les mesurer.

S. 2197. — Anonyma . . . 8″ . . . 9,2 . . . 9,7.

1863,53 Elles ne sont pas mesurables.

S. 2238. — Anonyma...2″...9,2...9,7.

1866,19 Elles ne sont pas mesurables.

S. 2275. — Anonyma...1″0...9,0...9,2.

1866,19 L'angle est à peu près 130° — mais la mesure exacte est impossible.

S. 2315. — Herculis 452...0″6...7,0...8,0.

1863,53 Oblongue en 90° mais très douteux.
1865,31 Oblongue en 110° mais point de mesure possible.

S. 2327. — Anonyma...19″...7,3...11,0.

1864 Point de compagnon.

S. 2344. — Anonyma...1″4...8,5...12,0.

1862,44 Point de compagnon.

S. 2356. — Anonyma...1″0...8,0...9,0.

1863,53 }
1865,31 } Simple.

S. 2367. — Anonyma...Triple...$A-B$ = 0″4..7,0..7,5.

1862,43 Simple.
— ,56 Oblongue en 79°?
1866,77 Cun. en 68° mais trop vague.

S. 2384. — Anonyma...0″8...8,0...8,5.

1865,41 Simple, ou pour le moins non mesurable.

S. 2400. — Anonyma...3″...8,1...10,6.

1865,36 Point de satellite.

S. 2435. — Anonyma...10″...8,5...11,5.

1864,70 Point de satellite.

S. 2438. — P. XVIII. 287...0″7...7,0...7,6.

1863,62 Oblongue en 150° mais rien d'assuré.

S. 2627. — Anonyma...1″9...9,0...11,5.

1866,65 Je vois les deux — l'angle paraît être 23° mais point de mesure exacte possible.

S. 2652. — Anonyma...0″3...7,3...7,6.

1863,88 Simple.

S. 2729. — 4 Aquarii...0″7...5,9...7,2.

1862,64 Oblongue en 150°?
— ,65 Cun. en 305°?
— ,75 Cun. en 312° un peu moins douteux.
1863,88 Simple.
1864,53 Cun. en 315°? mais trop incertain.
1865,88* C'est oblongue en 141,4.
— ,88* Oblongue? 142,7.
1866,47 " 134,6 très douteux.
— ,78 Simple.
Le tout ensemble ne vaut que très peu.

S. 2942. — Hon. Frid. 18...2″6...7,0...9,2.

1863 et 1864 — observée plusieurs fois sans jamais pouvoi[r] constater la présence de *B*. — Il y a certainemen[t] *A* = 7,0 jaune au lieu déduit des M. M.

S. 3073. — Anonyma...11″...8,2...12,0.

1866,28 Je suspecte *B* mais la mesure est impossible.

S. 3081. — Anonyma...2″...8,8...9,2.

1865,31 Il y a deux petites étoiles detachées qui coincident à peu près avec le lieu déduit des M. M. mais aucune d'elles n'est visiblement double. Cie[l] parfait.

S. 3087. — Anonyma...1″6...9,5...9,5.

1867,41 Non mesurable. C'est, je crois, la troisième fois

S. 3089. — Anonyma...5″...9,5...11,2.

1865,46 Point de mesure possible malgré l'air favorable

S. 3091. — Anonyma...0″5...7,7...7,7.

1863,50 Cun. en 45°? mais très douteux.
1864,18 Oblongue en 25? mais pas du tout mesurable

S. 3117. — Anonyma...0″6...8,9...9,4.

S. 3118. — Anonyma... 2 ...9,0...9,5.

Observées en 1866, mais pour aucune des deux la ıesure a pu me reussir.

S. 3123. — Anonyma...0″3...7,0...7,0.

1862,95 Simple.

. 3124. — ι Bootis — Triple — *A* est double d'après *Struve*.

1863,21 }
1865,07 } Toujours simple.

Doubles que je n'ai pu retrouver.

Du catalogue de Dorpat....Anononyma 103.
Elle manque dans les P. M.

Du catalogue de Pulkowa....№ 11,
= 46,
= 58,
= 171,
= 238.

Je serais reconnaissant si quelqu'un des Astronomes ui s'occupe de cette branche, les ayant observées, voulait ien m'indiquer leur position dans l'espace, par la voie des stronomische Nachrichten.

Doubles nouvelles, qui ne sont pas dans les Catalogues de Dorpat et de Pulkowa.

44² — Pulkowa.

Un peu au N. E. de la 44 de Pulkowa, j'ai rencontré ıe Double. Pos. approx. pour 1866: 2ʰ34ᵐ5...+43°16′.

1866,716	17″21	321°6	60° *G*	8,0	10,0
— ,847	17,22	320,9	60 =	7,5	10,0
1867,606	17,24	321,5	40 =	7,5	9,5

1867,06......17″243...321°33............7,7....9,8

306² — Dorpat.

Dans le même champ avec la Anonyma 306 de Dorpat ı voit une autre Triple. Voici l'ensemble des mesures ɔtenues S. 306. — Anonyma. — Elle même est triple.

A = 7,0...*B* = 8,7...*C* = 11,5.

A — B

1863,880	2″19	92°7	20° *G*	7,0	9,0
1866,647	2,13	93,6	30 =	7,0	9,0
1867,683	2,08	92,9	20 =	7,0	8,0

1866,07......2″133....93°07 Rien de change depuis 1831.

A — C

1867,683 27″48 156°9 60° *D*.....*C* = 11,5

306² — la nouvelle...*A′* = 8,0..*B′* = 11,0..*C′* = 11,5.

A′ — B′

1866,647	10″62	21°4	40° *D*	8,0	11,0
1867,623	10,66	21,3	50 =	8,0	11,0

A′ — C′

1867,623 20″14 11°0 50° *D*....*C′* = 11,5

Relation entre *A* de 306 et *A′* de 306².

1866,647	123″57	156°17′
1867,623	123,79	156 30
	123″680...	156°23′5
Ref.	+ 0,038 —	0,1
1867,13.....	123″718...	156°23′4

566² — Dorpat.

Dans le même champ et suivante à S.566..2Camelopardali il y a une petite Double. — Je n'ai eu qu'une seule mesure jusqu'ici 566² la nouvelle.

1867,683 5″66 264°2 10° *D* 8,5 9,5

Entre *A* de 566 et *A′* de 566².

1867,683 132″86 94°43′.

950² — Dorpat.

Un peu au Sud et suivante à 950 — 15 Monocerotis il y a une Double dans le même champ. — J'ai eu une seule mesure.

1865,96 3″87 47°0 50° *G* 9,5 10,0

1115² — Dorpat.

Dans le même champ et suivante un peu au Nord de la Anonyma 1115 il y a une Double exigue.

1865,973 11″31 288°2 70° *D* 10,0 10,5

145² — Pulkowa.

Il y a une Double qui précède de 1ᵐ environ et 1′ au Nord la № 145 de P. — J'en ai eu deux mesures.

1865,938	8″25	77°2	80° *G*	8,5	10,5
1866,190	8,26	77,1	=	8,0	10,5

2247² — Dorpat.

Un peu au Nord précédente à la Anonyma 2247 il y a une Double exigue.

1867,60	23″68	130°8	90°—	9,0	9,5

2579² — Dorpat.

En conduisant l'instrument à la rencontre de 2579 — δ Cygni je rencontrai une Double qui est à peu près sur le même parallèle et suit 2ᵐ environ après.

1867,489	31″14	326°6	40° G	7,5	9,0
— ,899	30,65	326,4	60 =	7,5	9,0

2618² — Dorpat.

A peu près sur le même parallèle de la Anonyma 2618 il y a une Double qui la précède d'environ 0ᵐ5.

1865,762	21″58	213°7	30° G	7,5	10,0
1866,689	21,65	213,8	30 =	7,7	10,5

451² — Pulkowa.

Environ 2′ au Nord de la 451. P. il y a une Double exigue qui la précède d'environ 2ᵐ. — Je n'ai eu qu'une seule mesure

1867,560	3″31	131°4	50° G	9,0	10,5

512² — Pulkowa.

Environ 1′ au Nord de la 512. P. il y a une Double qui la suit après 0ᵐ5. — Voici les deux mesures que j'ai eu

1865,965	4″77	318°6	30° G	9,5	10,0
1866,776	4,55	318,0	60 =	9,0	9,2

Appendice I. — 56²... (3 Pegasi.)

Dans le même champ avec 3 Pegasi, on voit une seconde Double. — Voici l'ensemble des mesures que j'ai eu jusqu'ici.

3 Pegasi.

1864,494	39″20	348°56′	5,5	6,5
1865,481	39,09	349 22		
1867,574	39,23	349 18	6,0	7,0
	39″173....	349°12′ 0		
Ref.	+ 0,018	+ 0,1		
1865,85......	39″191....	349°12′ 1		

56² — la nouvelle

1867,574	8″01	349°6	10° D	9,0	9,2
— ,878	7,84	349,4	=	8,7	9,2
1867,73.....	7″925...	349°50		8,8....	9,2

Relations entre *A* et *A′*

1867,878	344″83	345°5′
Ref.	+ 0,16	+ 0,2
	344″99.....	345°5′ 2.

Gallarate, Février 1868. *H. Dembowski.*

Schreiben des Herrn Dr. *Kayser* an den Herausgeber.

Ich finde in meinen Beobachtungsnotizen unter dem 30. Januar 1866, 7ʰ18ᵐ Abends, die Angabe der Erscheinung eines trotz des Vollmondlichtes recht hellen Meteores, dessen von mir vermerkte Bahn mit der des ausserordentlich glänzenden am 30. Januar 1868, 6ʰ15ᵐ Abends, von mir und anderen beobachteten, welches in Polen niederfiel, verglichen nahe zu auf einen und denselben Radiationspunkt (in der Mitte zwischen β und γ Pegasi) hinführt. Diese Uebereinstimmung läss eine Periodicität auch für Körper dieser Art, ähnlich wie be Sternschnuppenschwärmen, vermuthen; im Interesse der Sach ersuche ich daher meine Herren Fachgenossen gegen End auch dieses Januar dem Gegenstande Aufmerksamkeit zu wenden zu wollen.

Danzig, 1869 Januar 15. *Kayser.*

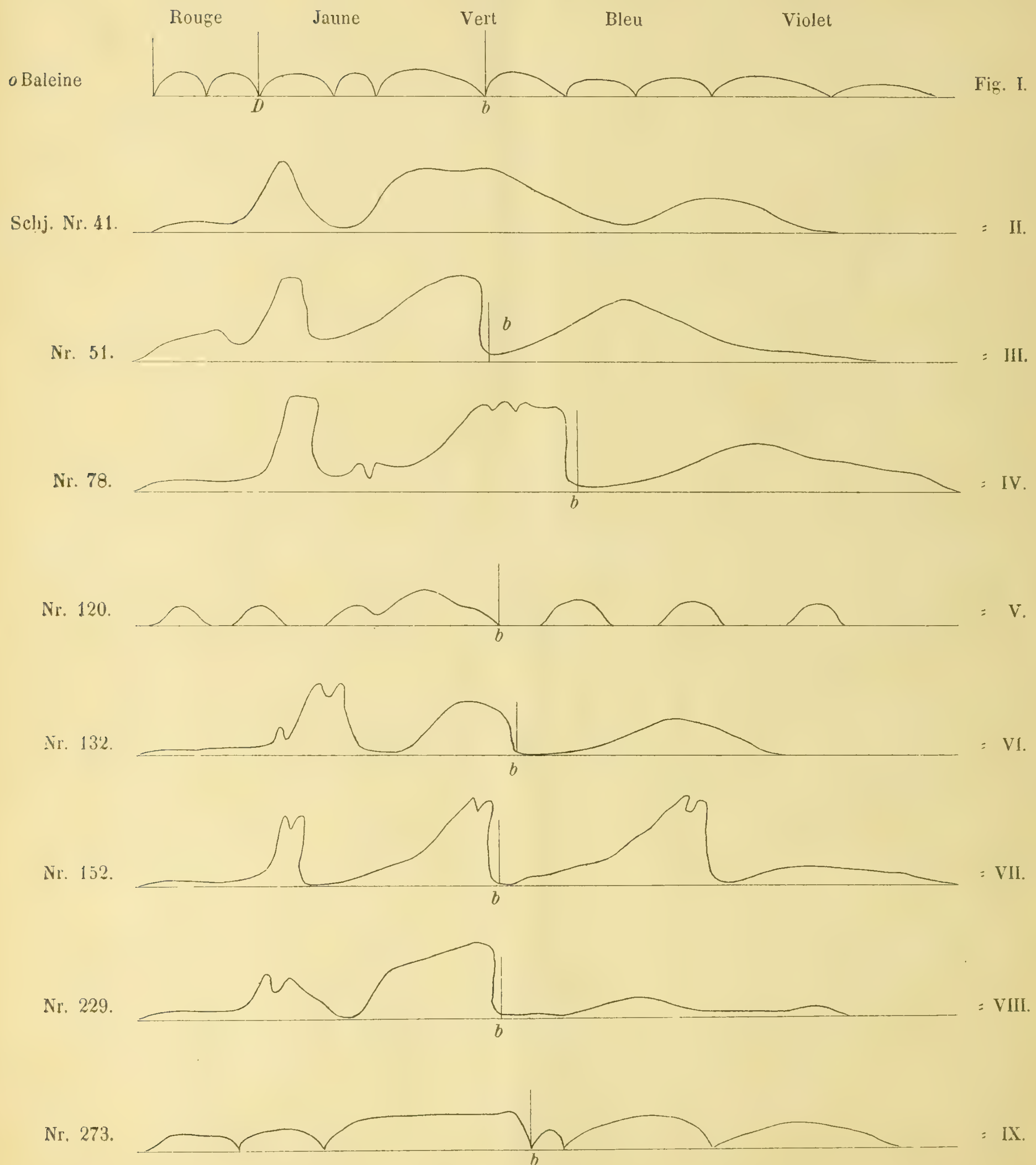
Auffindung der Antiope (90) in der dritten Erscheinung. Von Herrn *H. Vogel.*

Gestern habe ich folgende Beobachtung von Antiope erhalten:

1869 Jan. 17, 13ʰ2ᵐ24ˢ mittl. Zt. Leipzig. Scheinb. α (90) = 9ʰ22ᵐ46ˢ99, Scheinb. δ (90) = +18° 10′ 55″4.

Demnach beträgt die Correction der, Astronomische Nachrichten № 1732, gegebenen Ephemeride: +11ˢ45 resp. —56″ Der Planet war 13ter Grösse.

Leipzig, 1869 Januar 18. *H. Vogel.*


Rouge
Jaune
Vert
Bleu
Violet
o Baleine
D
b
Fig. I.
Schj. Nr. 41.
„ II.
Nr. 51.
b
„ III.
Nr. 78.
b
„ IV.
Nr. 120.
b
„ V.
Nr. 132.
b
„ VI.
Nr. 152.
b
„ VII.
Nr. 229.
b
„ VIII.
Nr. 273.
b
„ IX.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1737.

Schreiben des Herrn Professors *Secchi* an den Herausgeber.

(Die zu diesem Aufsatze gehörige Zeichnung wird nachgeliefert.)

J'ai l'honneur de vous adresser le catalogue des étoiles colorées dont j'ai observé le spectre avec le grand équatorial de *Merz*. Pour l'intelligence du catalogue il suffira de rappeler que j'ai trouvé que toutes les étoiles peuvent se ranger en quatres classes ou types principaux.

Le premier est celui des étoiles blanches: Sirius, Vega, Altair etc. Ce spectre contient 4 raies noires principales qui sont celles de l'hydrogène.

Le deuxième celui des étoiles jaunes: Pollux, Capella, α Aquilae et notre soleil etc. Ces spectres sont sillonés de lignes fines très-nombreuses, comme celui de notre soleil, et sont à la même place.

Le troisième contient les étoiles rouges et orangées: α Orion, α Herculis, Antares etc. Ce spectre est divisé en nombreuses colonnes (8 à 10) dont un échantillon peut s'avoir dans la figure I. de *o* de la Baleine ci-jointe.

Le quatrième est spécial de petites étoiles rouges, formé de trois zones principales assez larges, et dont l'intensité de la lumière croit vers le violet, pendant que dans le troisième l'intensité croît vers le rouge. Les figures ici jointes donnent les détails des étoiles plus remarquables.

L'appareil qui a servi à ces études a été un spectroscope simple, formé d'un prisme à vision directe, suivi d'une lentille cylindrique. L'image peut se garder avec un oculaire positiv ordinaire à lentilles sphériques, mais elle perd beaucoup d'intensité. J'ai donc imaginé un oculaire aussi à lentilles cylindriques, double et positif, de pouvoir de 200 fois environ. M. *Merz* de Munich a construit cet admirable appareil.

Les recherches présentes sont préliminaires aux mesures qu'on prendra après. Ainsi la position des bandes sur les figures n'est qu'approchée. Le micromètre, aussi fourni par M. *Merz* est arrivé trop tard, pour être utile dans cette série de recherches.

Nous devons au système des lentilles cylindriques d'avoir pu observer des étoiles d'une petitesse extrême, comme on le vera dans le catalogue. Les raies fondamentales des grandes étoiles ont été déterminées avec le spectroscope à fente comme d'ordinaire.

Dans l'abrégé ci-joint n'ont pu trouver leur place une multitude de details et de mesures qui paraîtront dans un mémoire assez étendu qui paraîtra dans la même collection de la Société Italienne dans laquelle le premier a eu place l'année passée.

Catalogue des étoiles colorées dont on a observé le spectre prismatique à l'observatoire du Collège Romain dans 1867 et 1868.

№ du Catal. de *Schjellerup*.	α	δ	Gr.	Notes, couleur et spectre.
11	1ʰ20ᵐ6	−35°17′	6	Couleur rose; spectre à zones discontinues.
12	1 23,4	+ 2 9	var. 8	Couleur rose; rien de particulier; spectre continu.
16	1 59	+ 0 46	7?	Rouge; spectre uniforme; doit être variable.
17	2 8,1	+24 24	var.	Orange-jaune, riche dans le spectre.
19	2 12,3	− 3 37	var.	*o* Baleine. Rouge rubis magnifique. Spectre du 3ᵐᵉ type, très-distinct; résoluble dans le vert et jaune. Les lignes sont plus lumineuses et tranchées qu'on β Pégase. L'étoile est de 3ᵐᵉ grandeur au moins (27, 29 Novembre 1867. Fig. I.)
23	2 34,8	+31 50	neb.	Petite et spectre très-faible, à zones.
α Baleine.	2 54,8	+ 3 32	2	Jaune. Spectre à zones du 3ᵐᵉ type.
ρ Persée.	2 55,6	+38 15	7	Rouge. Spectre à colonnes. 3ᵐᵉ type très-fort.
Algol.	2 59,8	+40 27	2 a 4	Type premier de α Lyre, même dans le micr.
26	3 9,4	− 6 14	7	Jaune; spectre uniforme.

№ du Catal. de *Schjellerup*.	α	δ	Gr.	Notes, couleur et spectre.
33	4h 13m7	− 6° 34′	7.7	Orange; spectre continu; voisine il y a une étoile à zones.
34	4 14,2	+20 29	6	Rouge pâle; spectre à zones, mais sans colonnades.
36	4 20,6	+ 9 51	var.	Orange. Traces de zones; petite de 7me grandeur.
38	4 26,7	−11 5	6.7	Jaune-orange. Rayée, mais sans zones.
39	4 27,9	+16 13	1	α Taureau. Cette année elle est très-rouge; les raies sont très-fortes et il y a trace de zones; dans le vert il y a les raies du 3me type. Les raies sont plus décomposables qu'en Arcturus.
41	4 36,2	+67 55	6½	Magnifique étoile de 4me type. Rouge faible. Jaune très-beau, vert-jaune, uniforme séparé par des bandes. Bleu faible. Grosses bandes noires (voir la figure II.)
43	4 42,7	+28 17	8	Rouge pale; trois zones dégradées; 4me type, très-faible et difficile
44	4 44,6	+14 1	5	Rouge foncée. Magnifique étoile à colonnade. Spectre résoluble complètement. 3me type.
45	4 46,5	+ 2 15	5.5	Spectre à colonnade 3me type, mais moins résoluble que la précédente.
46	4 48,2	+ 7 33	7	Pâle; 3me type, faible
48	4 51,4	+ 7 55	var.	Jaune; spectre uniforme?
49	4 53,2	−15 1	var.	Rouge; la Crimson de *Hind*; de 9me, très-faible; spectre uniforme.
50	4 54,6	+ 0 31	6	Jaune; spectre uniforme.
51	4 58,2	+ 0 59	6½	Rouge vive sombre. Spectre de 4 zones rouge, jaune-vert, bleu, séparées par des lacunes. 4me type. V. Fig. III. Lal. 9581—82. Magnifique
54	5 10,4	+39 11	7	Faible. Rien de particulier; rouge.
58	5 22,6	− 1 12	5	Jaune d'or sombre. Type 2me des jaunes; elle a cependant un forte bande du magnésium.
59	5 24,1	+18 29	5.5	Rouge orangée. Type 3me magnifique. Décomposable comme α Orion. Les colonnes sont très-bien résolues.
60	5 29,3	+10 57	7.5	Spectre inégal, avec une large bande dans le vert. Elle rappelle l[e] 4me type.
63	5 35	+ 2 18	7.7	Petite et sans importance.
66	5 47,6	+ 7 23	1 var.	α Orion. Cette année elle est plus rouge que l'année passée. On constate les raies de l'hydrogène; on verifie la place des zones [e]t surtout de la petite colonne dans le jaune, qui est déplacée d'u[n] rang par erreur dans la figure de M. *Huggins*. On refait le dessi[n] plusieurs fois et les mesures au spectroscope composé. Type [à] colonnade bien tranché.
67	5 49,6	+45 55	5	Jaune d'or. Très-belle étoile du 3me type à colonnade résolub[le] comme o Baleine.
78	6 26,9	38 33	6.5	Rouge très-pur. Object magnifique de 4me type. Spectre de tro[is] zones; jaune, vert, bleu, séparées par des belles lacunes dégradé[es] du côté du rouge; ce qui est contraire au 3me type. Voir la figure I[V]. Il a des lignes plus vives.
83	6 49,9	70 56	6	Jaune; spectre uniforme.
85	6 56,2	−27 44	3.5	Jaune d'or; importante; raies fines, une assez large dans le vert q[ui] ne paraît pas coincider avec le magnésium; à examiner de nouvea[u].
87	6 58,9	−22 55	var.	Petite et sans importance.
89	7 1,5	−11 43	7.5	Rouge, quoique petite, elle a un spectre assez curieux avec de[s] lacunes dans le jaune et le vert. 4me type.
90	7 6,5	−59 10	7	Jaune belle. Spectre uniforme.
91	7 7,2	+22 12	7.3	Rougeâtre; spectre uniforme; faible.

№ du Catal. de *Schjellerup.*	α	δ	Gr.	Notes, couleur et spectre.
96	7h 34m 6	+29° 33′	5	Jaune; spectre presque uniforme.
107	8 18,1	—37 50	6	Trop basse; il paraît y avoir interruptions.
117	8 48,7	+20 23	var.	Petite et sans importance.
119	9 1,9	—25 17	4.5	Jaune orangée; zones faibles, forte bande près des magnésium.
120	9 2,2	+31 32	6	Rouge. Type parfait de α Orion, mais avec les colonnes si séparées et tranchées que le spectre reste discontinu. C'est vraiment admirable! Le spectre paraît plutôt une réunion de lignes brillantes. V. figure V. 3me type.
123	9 40,1	+12 5	var.	Petite de 9me, le spectre paraît discontinu, mais elle est trop petite
nobis 1.	9 16,7	—21 42	6.7	Jaune. Type de α Orion, bien tranchée. et diffuse.
124	9 44,6	—22 22	6½	4me type, avec bleu faible, ne reste que le vert vif, et le jaune et le rouge separées par des lacunes s'approchent au nébuleux.
127	10 4,0	— 7 44	6	Rouge vive. Zones assez sensibles, quoique faibles.
128	10 5,8	—34 38	7	Zones assez tranchées. 4me type. Une bande assez large dans le vert.
132	10 30,7	—12 39		4me type, bien tranchée. Deux lignes très-faibles dans le jaune. Il faut voir si le jaune est le sodium; je ne le crois pas. Voir la fig. VI.
136	10 44,8	—20 30	6.5	Analogue à la précédente; double raie vive dans le jaune, vert vif et rayé, manque le bleu.
137	10 52,6	—15 36	6	Rouge claire. 3me type bien tranché. Les étoiles de ce type sont nombreuses dans cette partie du ciel.
138	10 53,7	—17 34	8	3me type bien tranché, lignes assez prononcées, quoiqu'elle soit petite.
141	11 10,9	+33 52	4.5	Jaune d'or. Le 2me type est bien prononcé; la ***D***, la ***F*** et la ***b*** sont très-nettes; elle est comme la Chèvre.
143	11 33,9	+25 35	8	Rose; petite, spectre continu.
149	12 31,6	+ 7 46	var.	Elle n'est pas $>$ 9; spectre indistinct, continu.
152	12 38,5	+46 13	5.5	Magnifique objet de 4me type; singulier par sa vivacité. Composé de trois zones, jaune, verte et bleue tranchées du côté du violet, terminées par lignes vives. Voir la figure VII. Cette étoile est la fondamentale du type.
158	13 11,3	—22 26	3a	Variab. Jaune à raies fines. *Lalande* la dit rouge; elle ne l'est pas; à observer de nouveau.
159	13 19,3	—11 59	5.5	Jaune rose. Paraît du 4me type; forte zone noire près de *b*. Traces de zones.
160	13 22,4	—22 33	var.	Rouge. Type 3me; mais reduit à des lignes luisantes par l'exagération des bandes obscures, comme la 120. Certaines lignes sont très-vives.
161	13 25,7	— 6 28	var.	Petite et sans intérêt.
162	13 42,8	+16 30	4	Type 3me, mais avec des zones très-faibles, excepté le magnésium. Elle est analogue à l'Aldébaran.
163	13 47,3	+41 2	6	Jaune; raies assez larges et zones.
167	14 9,3	+19 55	1	Arcturus. Entre cette étoile et α Orion il y a seulement la différence que celle-ci n'a pas des bandes nébuleuses; les raies du reste sont
168	14 17,4	+ 8 44	6	Jaune. Spectre avec trace de zones. les mêmes.
173	14 28,9	+37 15	6	Rose pâle. Type 3me, à zones faibles.
175	15 9,3	—29 38	4.7	Jaune; forte raie près du magnésium; autres fines.
178	15 30,0	+15 34	6½	Rouge vive. 3me type bien tranché; colonnade très-belle, doit être
179	15 42,7	+28 55	8	Trop petite; on ne voit rien de beau. variable.
185	16 1,3	+22 12	7½	Rose. Forte raie du magnésium et autres fines.

№ du Catal. de *Schjellerup*.	α	δ	Gr.	Notes, couleur et spectre.
191	16h 20m 8	−26° 7′	1a	αScorpii. On a donné le dessin de cette étoile; on le confirme, et on le trouve comme Arcturus; seulement il a l'addition des bandes nébuleuses qui manquent en Arcturus.
199	17 8,3	+14 33	var.	αHerculis. Type de 3me ordre. Colonnes bien décomposées en lignes.
200	17 14,5	−28 0	6	Rose; forte ligne dans le vert.
207	17 51,2	+ 2 44	7½	Jaune; zones faibles.
211	18 15,0	+ 0 5	7½	Petite; vert assez vif.
nobis 2.	28 14,6	+25 2±	6	Type 3me très-beau; colonnade magnifique.
213	18 24,7	−14 57	6½	Rose très-belle. Lignes très-bien tranchées comme en Arcturus, mais sans zones.
214	18 25,7	− 5 16	var.	Très-petite; spectre diffus.
220	18 45,6	−22 4	9	Rouge; rien de spécial dans le spectre.
222	18 52,2	14 10	9	Rien d'important.
224	18 59,6	8 1	9	Spectre continu, sans importance.
225	19 2,8	23 58	8	Doit être variable. Rouge petite; spectre avec traces de zones.
227	19 23,3	− 3 5	6	Rose belle. Lignes très-nettes et très-fines comme Arcturus; forte raie noire dans le magnésium.
228	19 26,3	−16 40	7½	Rose belle. Forte bande brillante de *b* jusqu'au jaune (corbone?) A étudier. Singulière.
229	19 26,5	+76 17	6½	Rose. 4me type bien net. Le vert est large et vif. Le jaune brillant double; bleu faible. Voir figure VIII.
230	19 37,5	+ 4 38	8a	Rougeâtre — spectre insignifiant.
232	19 45,2	32 34	var.	χCygne. Zones faibles; magnésium forte.
234	19 58,3	−27 37	6	Rouge. Spectre magnifique de 3me type à colonnades.
Etoiles	20 4,8	35 45	5½	On a examiné ces étoiles sans y voir rien d'extraordinaire; les
de	6,5	35 46	8	faibles lignes lumineuses qu'on y voit à intervalle sont elles de
M. *Wolff*.	9,1	36 13	8	l'ordre de celles dues à la scintillation?
238	20 8,6	−21 45	6 var.	Rouge foncée. Spectre de 2 zones vives, jaune et vert. 4me type bleu faible.
242	20 19,4	28 43	8	Rose belle; mais spectre sans importance.
247	21 9,2	59 32	8½	Rouge; petite; spectre continu.
249	21 25,8	50 58	9	Rouge; larges bandes, 4me type faible.
252	21 38,6	37 13	9	Rouge foncée. Spectre de 4me type. Deux bandes lumineuses assez vives; bleu imsensible.
253	21 30,2	55 8	7a	Rouge. Trace de bandes larges, mais faibles; une autre de 6m près d'elle égale.
254	21 39,3	− 2 51	5½	Rouge magnifique. Superbe spectre à colonnade; raies magnifiques très-vives.
260	22 7,9	39 1	4½	Jaune d'or; raies fines et belles.
262	22 17,9	55 15	6.5	Petite, peut-être variable. Spectre uniforme.
βPegase.	22 56,1	27 15	2a	Etoile fondamentale du 3me type. Colonnade distincte, résoluble en lignes, surtout dans le vert. Coul. jaune.
266	23 0,0	8 39	5	Jaune foncé. Avec nombreuses raies, mais colonnade douteuse. Forte ligne noire dans le vert.
267	23 11,3	48 15	5½	Spectre superbe, résoluble en colonnes et celles-ci en lignes, mieux que la précédente.
273	23 39,2	2 42	6	Spectre extraordinaire; paraît du 3me type. Voir la fig. IX. Méri[te de] nouvelles études.
276	23 45,6	−74 45	6½	Jaune. Spectre à zones très-faibles. Variable.
277	23 50,0	−27 24	5½	Jaune. Etoile à spectre continu.
280	23 54,1	+59 35	8	Petite rouge. Vert très-beau; elle paraît variable.



Beilage zu den Astronom. Nachr. Nr. 1737 pag. 137.

Voici quelques particularités des autres étoiles.

Sirius et la Lyre ont la ligne C de l'hydrogène très-elle. La raie D est visible en Sirius lorsqu'il est bas, mais u méridien elle n'est pas toujours visible.

γ Cassiopée a la ligne F brillante, et assez vive; aussi a ligne C, mais lumineuse. C'est le revers du 1[er] type.

Dans Procyon on en voit nombre de fines.

Les lignes de ε Grande Ourse ne coincident pas rigoureusement avec les raies de l'hydrogène. En α Lyre la coincidence est parfaite.

Rome, 1868 Novembre 4.

La ligne noire de Jupiter dans le rouge ne coincide pas avec celle de l'atmosphère terrestre, C^6 de *Brewster.* Elle est plus réfrangible du double de sa largeur.

En Venus il y a trace de la bande δ de *Brewster* et de la nébulosité qui se développe au de-là du jaune vers le vert et au de-là de D vers le rouge. Ainsi il y a vapeur d'eau dans l'atmosphère de cette planète.

Arcturus paraît ne différer de notre soleil, que pour ses lignes plus fortes et larges, mais la position de 30 entre elles est la même dans les deux astres.

A. Secchi.

Beobachtung der Sonnenfinsterniss am 29. August 1867. Mitgetheilt von Herrn *L. Grosch.*

(Die zu diesem Aufsatze gehörige Zeichnung wird nachgeliefert.)

Die am 29. August d. J. stattgefundene Sonnenfinsterniss, welche in der Nähe von Santiago total war, ist von einer Commission, bestehend aus den Herren Vicedirector *Vergara* und Lieutenant *Vidal*, der ich mich, auf Anordnung der Regierung, anzuschliessen beauftragt wurde, beobachtet worden und steht die Veröffentlichung der Beobachtungen in Kürze zu erwarten. Inzwischen wird es Ihnen angenehm sein, wenn ich Ihnen anbei meine gesammelten Beobachtungen mittheile, da die Erscheinung im Ganzen gut wahrgenommen werden konnte und wirklich höchst interessant war. Als Beobachtungsort wurde das Gut Colchagua gewählt, welches nach den Rechnungen des Señor *Vergara* von der Centrallinie der Finsterniss durchschnitten wurde. Da die Finsterniss schon bei Sonnenaufgang begann und des Morgens gewöhnlich Nebel in der Ebene lagern, so liessen wir die Instrumente, mit Ausnahme des Chronometers, am Abende zuvor auf einen etwa 300′ hohen Hügel bringen, dessen geographische Breite nach den Messungen des Lieutenants *Vidal* $-34°35'15''$ beträgt und von dem aus wir in der That mit einer freien Aussicht und auch einem klaren Himmel begünstigt wurden. Das Fernrohr, dessen ich mich bediente, war dasselbe, welches ich zur Beobachtung der Finsterniss von 1865 gebrauchte, nämlich von *Ramsden* (Barge), Focallänge $= 0^m82$, Objectivöffnung $= 0^m057$ und Vergrösserung $= 24$. Die Entfernung der Theilstriche des Quadratnetzes war $4'18''$; vor dem Ocular hatte ich eine rotirende Scheibe mit 5 verschieden roth gefärbten Blendgläsern und einer freien Sicht angebracht. Es war im Voraus festgesetzt, dass Sr. *Vergara* den Westrand, ich den Ostrand und *Vidal* die übrige Gegend des Mondes vorzugsweise beobachten sollten.

Ich werde nun gewissenhaft hersetzen, was ich wahrgenommen habe und mich hierbei auf die beiliegende Zeichnung beziehen, die ich unmittelbar nach Beendigung meiner Beobachtungen anfertigte. Als die Sonne hinter dem uns gegenüberliegenden Berge hervortrat, war sie bereits zu etwa $\frac{4}{5}$ vom Monde bedeckt und der Rand war sehr bewegt, gleich einem aufgeregten Meere. Noch bevor die letzte kleine Sichel der Sonne, ohngefähr einen Winkel von 25° einschliessend, verschwunden war, hatte das nach Süden laufende Horn seine natürliche spitze Form, während das nördliche gerade abgestumpft erschien. Von diesem abgestumpften Ende, 5° weiter nördlich, war der Mondrand scharf rund, ohne jegliche besondere Hervorragung. Alsdann folgte eine brillantleuchtende Perlreihe, einen Bogen von 20° umspannend. In solche Perlen verwandelte sich schliesslich auch der letzte Theil der immer schmäler werdenden Sichel. Als diese Perlen noch stark leuchteten, erschien am westlichen Rande des Mondes, 45° südlich vom Aequator der Sonne, die erste (a) und die am stärksten leuchtende Protuberanz, nicht die Höhe und Breite von 25″ überschreitend; während des Verschwindens der Perlen zeigte sich eine andere lang ausgestreckte (bc), einen Bogen von 40—50° einschliessend und ohngefährer Höhe von 25 bis 30″. Während die erstere hell und brillant leuchtete, erschien die letztere dunkel, fast schwärzlich, mit röthlichem sanften Schimmer (pfirsichblüthroth). Auf demselben Bogen, den letztere umspannte, erschienen auch mehrere kleine, hellleuchtenden Pünktchen ähnlich, gleichsam durch die dunkeln hindurchleuchtend, sich fortbewegend und schliesslich verschwindend. Unserer Verabredung gemäss durfte meine Aufmerksamkeit nach dieser Gegend nicht lange verweilen, habe aus diesem Grunde die weiteren Veränderungen derselben nicht genau verfolgen können; als ich jedoch später einen flüchtigen Blick auf dieselbe warf, erschien sie heller, d. h. reiner, nicht schwärzlich roth, mit einem gelblichen Schimmer am Mondesrande und unmittelbar an diesem fast farblos. Als ich wiederholt mein Auge hier-

her wandte, um das Verschwinden derselben beim Durchbruch der ersten Sonnenstrahlen zu beobachten, drang mir das helle Licht der Sonne entgegen, ohne dass ich meine Absicht hätte erreichen können. Die Erscheinung hatte nicht ganz 2 Minuten gedauert.

In demselben Momente, als die Perlen verschwunden waren, erschien rings um den Mond herum ein röthlicher Schimmer, ähnlich dem Nordlichtscheine und fast gleichzeitig mit diesem, doch später, die Corona. Dieser röthliche Schein, den Mond mit einem Saume von höchstens 5' Breite umgebend, hatte durchaus keine scharfe Begrenzung, sondern war vollkommen verwaschen und war in der Gegend der Pole weniger merklich. Dieses gilt bestimmt vom Sonnennordpunkte; vom Südpunkte kann ich dieses nicht mit Bestimmtheit sagen, da diese Gegend von mir weniger, sonderlich von *Vidal* beobachtet wurde und der mir über diese Erscheinung später keinen Aufschluss geben konnte. — Auf der Ostseite erschienen nun auch mehrere rothe Protuberanzen (fast carminroth) mit Gelb untermischt, an Flammen erinnernd, von denen besonders drei die andern an Grösse übertrafen. Ihre Lage (*d*, *e*, *f*) ist in der Zeichnung angegeben; ihre Höhe und Breite war etwa 20''. Die Zahl der kleinen hingegen war für einen kurzen Moment so gross, dass fast der ganze Mondesrand von lichten rothen Flämmchen umgeben erschien. Alle waren an den Mondesrand dicht angeschlossen und an der Basis (Mond-) am breitesten.

Was nun die Corona betrifft, so war dieselbe in der Richtung des Aequators der Sonne bedeutend länger ausgedehnt und ihrem Wesen nach muss dieselbe, wie ich glaube, entschieden getrennt betrachtet werden. Während dieselbe in der Richtung der Pole den Mond um ein Drittel seines Durchmessers überragte, erreichte sie rechtwinklig auf jener Richtung eine Ausdehnung von $\frac{4}{5}$ des Durchmessers desselben. Das Licht derselben war ein weisses, am Mondesrande helleres, nach Aussen allmählig schwächer werdendes. Dieses weisse Licht war durchaus nicht strahlig, doch schien es von Strahlen durchdrungen, oder wie es den Eindruck machte, als liefen über demselben Strahlen hinweg, besonders in der Richtung nach Ost und West, symmetrische nach Aussen divergirende Bündel bildend und die Grenzen des weissen Lichtes weit überschreitend. Diese Strahlen hatten ein mehr bläuliches Ansehen und können am besten mit denen eines grossen electro-magnetischen Kohlenlichtes verglichen werden. Sie hatten mit diesen eine solche frappante Aehnlichkeit, dass ich dieselben unter anderen Umständen für solche aus grosser Ferne leuchtende gehalten haben würde. Dieses hier beschriebene Bild der Corona ist das mit freiem Auge gesehene; ich verwendete hierauf nur wenig Zeit, eben nur so viel als nöthig war, um flüchtig ein ohngefähres Bild der Totalansicht zu gewinnen. Ausserdem wollte ich eine andere Erscheinung, die mir zu wichtig erschien, nicht aus dem Auge verlieren; diese zeigte sich genau am Nordpunkte der Sonne. In dem weissen Lichte der Corona, dicht über dem Mondrande, erschienen mehrere dunkle Curven; dieselben waren symmetrisch nach Osten und Westen umgebogen, scharf gezeichnet, im Farbenton gleich den mit einer Bleifeder auf weissem Papier gezogenen Linien und machten den Eindruck, als gingen sie von einem Punkte aus, der sich jenseits des Mondes befinde, aber vom Rande desselben aus etwa 2° näher dem Centrum der Sonne liegen müsse. Sie hatten ihren Anfang in 1' und verloren sich in circa 9' Entfernung vom Mondesrande. Während der Dauer der Finsterniss erlitten sie durchaus keine Veränderung; sie blieben constant in Form und Farbenton bis zum Verschwinden der Corona. Lieutenant *Vidal*, dem sich Sr. *Vergara* anschliesst, giebt das Stattgefundenhaben einer ähnlichen Erscheinung, in Form eines fächer- oder garbenförmigen Lichtbüschels genau am Südpunkte an; erwähnt jedoch Nichts von den charakteristischen dunklen Curven, wie ich solche am Nordpunkte gesehen habe. Es steht übrigens der Annahme der Richtigkeit der Angabe durchaus Nichts entgegen, da diese dunklen Curven auf eine starke magnetisch polare Kraft der Sonne hindeuten und also eine derartige Erscheinung so gut wie am Nordpunkte auch am Südpunkte statthaben konnte; es war dieselbe vielleicht dort weniger entwickelt und desshalb nicht so leicht wahrnehmbar.

Santiago de Chile, 1867 October 14.

L. Grosch.

Entdeckung eines neuen Planeten und Wiederauffindung der Sylvia, durch Herrn *Norman R. Pogson* Director der Sternwarte zu Madras.

Another new planet, a little brighter than the 12th magnitude was discovered with the Madras Equatoreal on Nov. 17th, 1868, while endeavouring to refind Sylvia by means of Dr. *Peters'* ephemeris in № 1702 of this Journal. The following six observations are all yet available, though others, up to Dec. 19th await reduction. All except the last were made with a ring micrometer; but on Nov. 25th the planet was so faint that the *Boguslawski* method and a thick bar had to be employed

1868	Madras Mean Time.	Mag.	App. R. A.	App. P. D.	Log (Par. × Δ) R. A.	Log (Par. × Δ) P. D.	Comparisons.
Nov. 19	14h 13m 1s6	11.7	2h 4m 36s 88	86° 56′ 26″4	9,7068	0,2505n	20 with *h*
20	14 58 3,1	11.3	2 4 5,82	86 59 26,2	9,7462	0,2735n	20 with *g*
21	13 35 21,3	11.3	2 3 36,15	87 2 21,1	9,6723	0,2403n	10 with *g*
22	12 35 43,6	11.7	2 3 7,73	87 4 58,9	9,5739	0,2218n	20 with *h*
24	11 21 10,9	11.7	2 2 12,58	87 10 1,9	9,3683	0,2067n	16 with *g*
25	14 23 30,4	12.3	2 1 42,29	87 12 40,5	9,7384	0,2708n	10 with *f, g*

Corrections for refraction and motion have been duly applied. The comparison stars have been observed with the Meridian Circle as below. Those down to letter *e* refer to the subsequent unreduced observations, and are given in advance, in case of the new planet or Sylvia having been observed elsewhere. The name Camilla is suggested unless prior discovery deprives me of the right of selection. The planet Sylvia was observed here on nine nights between Sept. 23rd and Oct. 6th 1867, and was also refound at her last opposition and observed on five nights, between Dec. 8th and 20th, 1868. These positions, together with five more of Camilla up to Dec. 19th, shall follow as soon as time and others duties will permit their reduction. Numerous observations of planets, comets and variable stars, taken since 1861, await reduction; but having no English assistant, and only one native about me in possession of either knowledge or brains, publication has hitherto been impossible. A private assistant, expected out in March next, will I hope enable me to alter this most undesirable state of affairs in the course of the year 1869.

Positions of Comparison Stars used for the Observations of Sylvia and Camilla determined with the Meridian Circle.

Star.	When observed.	Mean A. R. 1868.	Mean P. D. 1868.	Mag.
a	1868 Dec. 10	1h 49m 36s 68	86° 45′ 8″1	9.8
	14	36,78	8,4	9.8
b	Dec. 9	1 51 9,01	86 58 30,5	9.3
	15	9,18	28,0	9.2
c	Dec. 19	1 53 30,03	86 15 8,9	7.5
	22	30,11	7,9	7.6
d	Dec. 8	1 56 17,63	87 28 22,6	9.5
	15	17,69	21,7	9.5
	16	17,48	23,0	9.4
e	Dec. 9	1 57 40,66	87 34 24,6	9.3
	10	40,44	25,3	9.4
f	Nov. 26	2 1 3,78	87 17 22,5	9.6
	Dec. 7	3,97	24,7	9.7
g	Nov. 25	2 4 52,42	87 10 14,9	7.4
	Dec. 4	52,39	14,8	—
	8	52,39	14,1	7.2
h	Nov. 20	2 7 2,70	87 5 45,3	—
	24	2,78	45,5	9.4

Madras, 1868 Dec. 28th. *Norman R. Pogson,*
Government Astronomer.

Ueber die Wiederauffindung der Sylvia, von Dr. *C. F. W. Peters.*

Zur Zeit der Opposition der Sylvia im Jahre 1867 war der Stand derselben so niedrig, dass sie auf den europäischen Sternwarten nicht beobachtet werden konnte. Ich schickte damals eine Ephemeride an Herrn *N. Pogson*, und dieselbe hat zu einer Auffindung geführt, von der ich indessen bis jetzt Nichts gehört hatte. Es thut mir leid, dass ich somit genöthigt war, allein aus den ersten, höchst ungünstig gelegenen Orten des Jahres 1866 eine Bahn abzuleiten, die für die letzte Opposition, wie zu erwarten stand, schon ziemlich erhebliche Abweichungen der berechneten von den wahren Orten ergeben musste, und somit ist auf den europäischen Sternwarten die Auffindung nicht gelungen. Herr *N. Pogson* hat von den im Jahre 1867 gemachten Beobachtungen noch keine veröffentlicht, für den 24. November 1868 giebt er folgenden Ort an:

			α	δ
1868 Nov. 24,	11h 42m,	Gr. = 11m5.	1h 59m 32s,	+2° 33′5,

die Abweichung von meiner Ephemeride ist demnach im Sinne R—B: $\Delta\alpha = +4^m 17^s$, $\Delta\delta = +36'8$.

Sobald mir die sämmtlichen Beobachtungen aus Madras zugekommen sein werden, werde ich verbesserte Elemente ableiten, und darf wohl hoffen, dass dieses nunmehr bald wird geschehen können.

Altona, 1869 Januar 25. *C. F. W. Peters.*

Demande par rapport à la planète Hécate.

M. *Stark* à Utrecht s'occupe de l'orbite de la planète (100) Hécate. M. M. les observateurs sont priés de communiquer leurs observations sur cette planète à l'observatoire d'Utrecht.

Literarische Anzeige.

Mathematische Annalen. Herausgegeben von *A. Clebsch* und *C. Neumann.* Druck und Verlag von *B. G. Teubner* in Leipzig.

Bei dem stets wachsenden Umfange der mathematischen Disciplinen und bei der regen Production, welche dieselben seit Jahrzehnten in Deutschland hervorgerufen haben, wird schon seit längerer Zeit die Gründung eines neuen mathematischen Journals von rein wissenschaftlicher Haltung vielseitig nicht nur für wünschenswerth, sondern zur Erfüllung eines dringenden Bedürfnisses selbst für nothwendig gehalten. In Uebereinstimmung mit dieser Ansicht fanden sich die beiden Unterzeichneten bereit, die Redaction einer solchen Zeitschrift zu übernehmen, welche unter dem Titel „Mathematische Annalen" in zwanglosen Heften erscheinen soll.

Dieselbe wird allen Originalarbeiten rein wissenschaftlichen Inhalts geöffnet sein, welche für das Gebiet der Mathematik selber oder für ihre wissenschaftlichen Anwendungen in irgend einer Weise förderlich sind. Dagegen geht die Absicht der Herausgeber weder auf Abfassung literarischer Berichte, noch auf Recensionen, um so weniger, als dieselben in einer in dem gleichen Verlage erscheinenden Zeitschrift bereits in ausgezeichneter Weise vertreten sind. Andererseits glauben die Unterzeichneten allerdings den Bedürfnissen des Publicums in so weit Rechnung tragen zu sollen, als sie den Wunsch ausdrücken, die ihnen übersandten Aufsätze (durch geeignete Citate oder auch wohl durch kurze einleitende Worte) dem allgemeinen Verständniss möglichst nahe gebracht zu sehen.

Da Redaction und Verlagshandlung vor Allem die Dienste im Auge haben, welche sie der Wissenschaft zu leisten bestrebt sind, so wird es sowohl im Interesse der Autoren, als im Interesse des Publicums ganz vorzugsweise ihre Sorge sein, alle ihnen etwa anzuvertrauenden Arbeiten möglichst schnell zum Druck zu befördern. Um eine schnellere Publication zu ermöglichen, wird daher auch von einem bestimmten Maass für die Grösse eines Heftes Umgang genommen; dagegen soll jeder Band etwa die Stärke von 40 Bogen Lexicon-Octav erhalten und zu dem Preise von $5\frac{1}{3}$ Thlr. berechnet werden. Alle Buchhandlungen und Postanstalten nehmen Bestellungen an. Das erste Heft des I. Bandes ist soeben erschienen und in allen Buchhandlungen zur Ansicht zu haben.

Leipzig, im December 1868. *Clebsch, Neumann.*

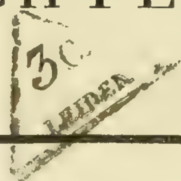
Inhalt des I. Heftes des I. Bandes.

Inhalt.

Altona 1869. Januar 28.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1738.



Doppelsternmessungen. Von Herrn Dr. *A. Winnecke.*

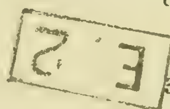
Die nachstehend zusammengestellten Doppelsternmessungen sind grössten Theils am 9zölligen Refractor der Berliner Sternwarte in den Jahren 1855 und 1856 angestellt. Die Benutzung dieses schönen Instrumentes, von dessen optischer Kraft meine Messungen ein vortreffliches Zeugniss ablegen, war mir insoweit von meinem verehrten Lehrer *Encke* zur Uebung gestattet, als dadurch mit den regelmässigen Beobachtungen der kleinen Planeten nicht interferirt wurden, beschränkte sich also auf die späteren Nachmittagsstunden und die Zeit der hellen Dämmerung.

Einige Doppelsterne sind gelegentlich anderer Untersuchungen am Bonner Heliometer von 6 Zoll Oeffnung im Jahre 1857 gemessen. Ich habe ferner verschiedene am Pulkowaer Refractor von 14 Zoll Oeffnung angestellte Beobachtungen hinzugefügt, von denen ich nicht weiss, ob sie in die Tagebücher jenes Instrumentes übergegangen sind. Sie beziehen sich hauptsächlich auf Sterne, deren Duplicität ich gelegentlich der Beobachtungen am *Repsold*'schen Meridiankreise bemerkt habe, ohne dass sie in den *Struve*'schen Catalogen als doppelt aufgeführt sich finden. Der Umstand, dass die Duplicität von Sternen, wie 44 Cygni, Bonner Durchmusterung +30°. № 4971, bei der für die Meridianbeobachtungen angewandten nur 170fachen Vergrösserung entdeckt wurde, ist ein Beweis von der Vortrefflichkeit des Fernrohrs an jenem Instrumente.

Die am Berliner Refractor ausgeführten Messungen sind nicht weiter bezeichnet; die übrigen sind durch den Zusatz Bonn H., resp. Pulk. R. unterschieden.

Die in ( ) Klammern eingeschlossenen Ziffern beziehen sich auf die Anzahl der einzelnen Einstellungen; in einer eckigen [ ] Klammer finden sich Angaben über den Luftzustand und es bezeichnet [1] eine sehr ruhige Luft ... [4] eine sehr ungünstige Beschaffenheit derselben. Auch die angewandte Vergrösserung ist meistens in der letzten Columne angegeben, wobei zu bemerken ist, dass die angegebenen Werthe die Münchener Bestimmungen sind, die wahrscheinlich, wie bei dem Dorpater und Pulkowaer Refractor zu grosse Zahlen angeben.

		Σ 51. 8^m gelb, 10^m bläulich.						
1856,091		4″20	(3)	127°41	(6)	[3]	320	
		Σ 60 = η Cassiopeiae.						
1855,239		7″98	(4)	111°25	(6)	[1]	480	
1855,263		7,91	(3)	110,70	(4)	[1]	480	
1855,25		7″945...2 *N*		....110°98...2 *N*				
		Σ 73 = 36 Andromedae. 7^m, 7^m2.						
1856,091		1″30	(2)	344°21	(8)	[3]	480	
		Σ 91 = 160 Bode Ceti.						
1856,094		—		324°97	(6)	[2]	214	
		Σ 180 = γ Arietis.						
1857,868	$2^h 50^m$	8″34	(2)	179°34	(4)		300	Bonn. H.
1862,538		8,48	(2)	179,33	(4)			Pulk. H.
1864,800		8,49	(2)	179,02	(9)			Pulk. R. Anm. 1.
		Σ 202 = α Piscium.						
1856,085		3″417	(3)	330°92	(5)	[3]	480	
1856,091		—		332,08	(6)	[4]	320	
1856,09		3″410...1 *N*		....331°50...2 *N*				



Σ 205 = γ Andromedae. *A*, $\frac{B+C}{2}$.

1856,211	5m30m	10″34	(2)	64°18	(9)	[2]	600	
1856,233	6 30	—		62,81	(5)	[3]	600	
1856,22		10″340	1 *N*	63°49	2 *N*			

B, *C*. 6m5, 7m1.

1856,206	6h 2m	0″35	2 aest.	121°37	(5)		600	deutlich getrennt.
— ,211	6 0	6,46	″	122,06	(9)	[2]	600	völlig getrennt.
— ,233	6 30	—		122,9:	(1)	[3]	600	Luft zu unruhig.
1856,21		0″41	2 *N*	121°72	2 *N*			

Σ 221. 8m, 9m, beide weiss.

1856,088		8″95	(2)	148°10	(8)	[3]	480	

A und *C*. 12m.

		61″0	(1)	226°2	(3)			

Σ 231 = 66 Ceti.

1857,869	1h45m	15″35	(2)	228°37	(4)	[4]	300	Bonn. H.

Σ 265.

1857,869	2h25m	11″70	(2)	133°17	(4)	[4]	300	Bonn. H.

Σ 350.

1857,874	0h30m	15″95	(2)	118°85	(4)		300	Bonn. H.

Σ 401.

1857,869	23h50m	11″18	(2)	268°83	(4)		300	Bonn. H.
— ,874	1 10	11,14	(2)	269,01	(4)		300	″ ″
1857,87		11″160	2 *N*	268°92	2 *N*			

Σ. Appendix I. № 7.

1857,874	1h25m	43″71	(1)	232°13	(2)		300	Bonn. H.

Σ 518 = 40 Eridani. *A*, *B*.

1864,842	4h35m	81″31	(3)	105°58	(4)		320	Pulk. R.
— ,850	3 45	81,66	(3)	105,65	(4)		″	
1864,85		81″485	2 *N*	105°61	2 *N*			

B, *C*.

1864,842	4h15m	4″51	(3)	147°80	(4)		320	
— ,850	3 20	4,40	(2)	147,43	(3)		″	
1864,85		4″455	2 *N*	147°61	2 *N*			

A, *D*.

1864,842	4h50m	75″85	(2)	185°04	(4)		320	

A, *E*. Anm. 2.

1864,842	5h12m	—		312°48	(4)		320	
	4 0	89″45	(3)	—			″	

Σ 520. 8m2, 8m7.

1856,203	6h27m	0″81	(2)	110°38	(5)	[2]	600	
— ,206	6 30	0,97	(4)	110,65	(5)	[2]	600	
1856,20		0″890	2 *N*	110°52	2 *N*			

Σ 694. 8m7, 8m9.

1856,203	6h52m	1″30	(3)	184°48	(5)	[2]	600	
— ,206	7 8	1,35	(3)	187,19	(5)	[2]	600	
1856,20		1″275	2 *N*	185°84	2 *N*			

Σ 774 = ζ Orionis.

1856,209	5^{h}20^m	—		152°52	(7)	[4]	480
— ,217	5 50	—		153 29	(5)	[3]	320

1856,21...................152°91.2 *N*

Σ 787. 8^m, 8^{m}5.

1856,206	8^h 0^m	1″25	(3)	79°54	(10)	[3]	600

Σ 1066 = δ Geminorum. 3^m, 10^m.

1856,107		7″3:	(1)	198°29	(6)	[4]	480	
— ,148	3^{h}48^m	—		201,75	(6)	[4]	320	
— ,157	3 55	7,47	(3)	201,36	(6)	[2]	320	Anm. 3.
— ,192		7,28	(3)	201,31	(5)	[4]	320	
— ,217		7,31	(3)	200,19	(6)	[3]	320	

1856,16.........7″353.3 *N*.200°58.5 *N*

Σ 1110 = α Geminorum.

1855,214		5″14	(4)	244°88	(4)	[4]	480
— ,239		5,34	(4)	246,85	(8)	[4]	?
— ,260		5,17		247,42	(4)	[2]	?
— ,329	9^{h}48^m	—		244,70	(4)		480
1856,192		5,11	(3)	246,79	(5)		480
— ,200	4 10	5,03::	(2)	244,55	(6)		?
— ,236	6 20	5,09:	(2)	245,01	(5)		214
— ,392	11 50	5,20	(3)	242,68	(5)	[2]	600
— ,400	11 30	5,17	(2)	242,90	(5)		600

1855,26.........5″217.3 *N*.245°96.4 *N*
1856,28.........5,160.3 *N*.244,39.5 *N*

Σ 1158.

1863,283	—	335°37	(3)		Pulk. R.

Es ist noch ein zweiter, sehr schwacher Begleiter vorhanden.

Σ 1183 = ζ Cancri. *A*, *B*.

1855,262		0″99	(3)	304°74	(6)	[2]	600	
— ,265		—		306,45	(2)	[3]	480	
— ,267		1,02	(2)	305,93	(4)	[2]	?	
— ,319		—		305,97	(5)	[3]	600	
— ,322		1,21	(3)	305,21	(4)	[2]	480	
— ,330		1,06	(3)	305,96	(5)	[4]	600	
— ,333		0,99	(3)	307,23	(5)	[2]	480	
— ,352		0,96	(2)	307,17	(7)	[3]	?	
1856,198	5^{h}30^m	0,94	(3)	312,23	(5)	[2]	600	
— ,201	5 8	—		310,75	(6)	[3]	„	
	5 36	—		311,90	(6)	[3]	„	
	6 8	—		312,25	(6)	[3]	„	
— ,207	9 40	1,09		300,50	(6)	[3]	„	
— ,210	6 11	—		312,24	(8)	[2]	„	
	6 35	—		312,42	(8)	[3]	„	
	7 10	—		310,33	(8)	[3]	„	
— ,215	7 15	—		308,08	(7)	[2]	„	
1856,235	6 10	0,87	(3)	312,20	(6)	[2]	600	
— ,238	6 42	1,02		311,45	(6)	[3]	„	
— ,270	8 11	1,07	(2)	309,39	(5)	[2]	„	
— ,292	8 13	0,93	(3)	311,64	(6)	[2]	„	
— ,300	9 58	1,08	(3)	304,61	(8)	[3]	„	
	11 0	—		304,01	(8)	[3]	„	
— ,319	11 25	1,01	(3)	304,47	(7)	[2]	„	
— ,347	12 25	1,06:	(2)	308,47	(7)	[2]	„	
— ,388	12 45	—		303,19	(7)	[2]	„	
— ,399	12 56	—		303,85	(5)	[2]	„	Anm. 4.

A und *C*.

1855,322		4″92	(2)	140°14	(4)	[2]	480
— ,330		4,94	(3)	141,09	(4)	[4]	600
— ,333		5,05	(2)	141,25	(4)	[2]	480
1856,207	10^h 3^m	5,00	(3)	142,55	(5)	[3]	600
— ,210	7 30±	4,87	(3)	143,94	(5)	[3]	„
— ,215	7 24	—		142,58	(5)	[2]	„
— ,300	10 5	—		142,86	(5)	[3]	„

1855,33.........4″970.3 *N*.140°83.3 *N*
1856,24.........4,935.2 *N*.142,98.4 *N*

Σ 1223 = φ² Cancri.

1855,321		5″2±	(1)	214°81	(5)	[2]	480

Σ 1224 = υ Cancri.

1855,266		5″93	(2)	37″70	(4)	[2]	?

Σ 1321. 8^m, 8^{m}5 goldgelb.

1856,192		20″10	(3)	55°30	(5)	[2]	320	
— ,214	6^{h}40^m	19,9:	(1)	54,78	(6)		214	
— ,489	15 30	20,03	(3)	53,91	(6)	[4]	214	Anm. 5.

1856,30.........20″065.2 *N*.54°66.3 *N*

Σ 1356 = ω Leonis.

1855,343		—		6°2	(3)	[4]	600

Comes nicht mit Gewissheit gesehen.

1856,300	11^{h}0^m	—		358°8	(2)		„	Cuneus.

Σ 1424 = γ Leonis.

1855,280		3″3:	(1)	110°52	(4)	[4]
— ,291		3,2:	(1)	110,39	(4)	[4]
— ,294		3,07	(4)	112,45	(5)	[3]
— ,313	9^{h}15^m	—		110,65	(4)	?
1856,294	7 40	2,87	(3)	111,60	(7)	?

1855,29.........3″070.1 *N*.111°10.4 *N*
1856,29.........2,870.1 *N*.111,60.1 *N*

Σ 1523 = ξ Ursae maj.

1855,280		—		112°44	(4)	[2]	
— ,294		—		114,87	(4)	[2]	600
— ,297	8^h 0^m	2″98	(4)	114,91	(4)		480
1856,294	8 0:	2,82	(3)	114,50	(8)	[4]	480
— ,299	9 30	2,99	(4)	113,70	(6)	[3]	600
— ,419	13 55	3,17	(3)	113,82	(5)	[1]	600

1855,29.........2″980.1 *N*.114°07.3 *N*
1856,34.........2,990.3 *N*.114,01.3 *N*

Σ 1536 = ι Leonis. Gelb und aschgrau.

1855,329		2″6:	(1)	81°42	(4)	[3]	
— ,343		2,9:	(1)	81,32	(4)		600

1855,34.........2″75:.2 *N*..81°37.2 *N*

Σ 1670 = γ Virginis.

1856,417	12^{h}40^m	3″36	(3)	172°64	(5)	[2]	600
— ,422	12 40	3,40	(3)	172,09	(5)	?	?
— ,444		3,27	(2)	171,30	(5)	?	?
— ,447		3,33	(3)	172,30	(5)	?	600

1856,43.........3″34.4 *N*..172°08.4 *N*

Σ 1728 = 42 Comae.

1856,417	13h 45m	0″78	2 aest.	192°67	(6)	[2]	600
— ,420	13 30	0,78	(1) und 1 aest.	191,08	(5)	[1]	600
— ,422	13 30±	0,79	2 aest.	192,17	(5)	?	⸗

Juni 1. Dunkler Zwischenraum gleich $\frac{1}{3}$ Sterndiameter; tiefe Dämmerung.
⸗ 2. Auf's deutlichste getrennt.

1856,42 . . . . 0″78 . . . 3 *N* . . . . 191°97 . . . 3 *N*

Σ 1885.

1855,398	—	150°90	(8)	[3]	214

Σ 1888 = ξ Bootis.

1856,532	15h 25m	5″84	(3)	313°49	(5)	[4]	600
— ,548	16 10	6,22	(3)	311,03	(5)	[4]	⸗
— ,567		5,95	(4)	310,71	(5)	[3]	⸗

1856,55 . . . . 6″003 . . . 3 *N* . . . . . . 311°74 . . . 3 *N*

Σ 1937 = η Coronae. *A*, *B*.

1855,394	12h 36m	—		313°81	(6)	[2]	600	
— ,397	12 0	0″31	(2) aest.	315,44	(6)	[2]	⸗	Axen wie 2 : 1.
— ,402	—	0,51	(2) ⸗	316,52	(12)	[3]	⸗	
— ,405	—	0,60	(2) ⸗	320,98	(6)	[2]	⸗	
— ,427	—	—		318,25	(7)	[2]	⸗	
— ,493	15 20	—		329,52	(7)	[3]	⸗	
— ,624	—	0,44	(4) ⸗	337,90	(9)	[2–1]	⸗	
— ,627	—	0,54	(3) ⸗	335,59	(7)	[2]	⸗	
— ,638	—	—		331,67	(7)	[3]	⸗	
— ,643	—	0,31	(4)	329,62	(10)	[1]	⸗	sehr sicher.
1856,279	17 40	0,48	(3)	330,83	(10)	[3]	⸗	
— ,301	18 30	0,48	(3)	338,00	(11)	[3]	⸗	
— ,318	18 45	—		340,29	(8)	[2]	⸗	dann und wann getrennt.
— ,331	18 20	—		340,03	(7)	[2]	⸗	
— ,347	11 40	0,41	(3)	338,80	(10)	[2]	⸗	
— ,377	11 35	0,44	(3)	335,78	(8)	[2]	⸗	
— ,388	12 30	0,58	(1)	336,24	(10)	[2]	⸗	stark gekerbt.
— ,393	11 50:	—		335,35	(8)	?	⸗	
— ,399	12 35	0,68	(1)	335,99	(10)	[2]	⸗	feiner schwarzer Strich zwischen den Sternen.
— ,417	13 0	0,48	(2)	341,89	(5)	[4]	⸗	
— ,420	13 0	0,58	(1)	337,97	(8)	[1]	⸗	Sterne getrennt.
— ,423	—	0,54	(2)	338,40	(7)	?	⸗	zuweilen ein feiner schwarzer Strich zwischen den Sternen.
— ,448	14 0:	—		338,52	(8)	[2]	⸗	
— ,549	15 12	0,59	(1)	342,03	(5)	[2]	⸗	in contacter.
— ,588	—	—		344,67	(6)	[3]	⸗	
— ,618	—	—		344,21	(7)	[3]	⸗	
— ,637	17 44	—		345,02	(5)	[2]	⸗	
1862,536	17 30	—		17,8	(3)		⸗	Pulk. Refr.
— ,545	—	1,27	(2)	17,7	(4)		⸗	
— ,548	—	1,28	(2)	13,8	(2)		⸗	
1867,618	—	0,96	(2)	30,83	(2)		300	Bonn. Hel.

1855,505 . . . . 0″452 . . . 6 *N* . . . . . . 324°93 . . . 10 *N*
1856,348 . . . . 0,512 . . . 6 *N* . . . . . . 336,81 . . . . 9 *N*
1856,512 . . . . 0,548 . . . 4 *N* . . . . . . 341,59 . . . . 8 *N*
1862,543 . . . . 1,275 . . . 2 *N* . . . . 16,43 . . . . 3 *N*
1867,618 . . . . 0,96 . . . . 1 *N* . . . . 30,83 . . . . 1 *N* Anm. 6.

$\frac{A+B}{2}$, *C*. 13m.

1856,278		48″58	(2)	26°64	(4)	[3]	214	
— ,319	16h 0m	—		25,90	(5)			Wolken.

1856,30 . . . . 48″58 . . . 1 *N* . . . . 26°27 . . . 2 *N*

Σ 1967 = γ Coronae.

1856,299	19h 0m:	0″6:	1 aest.	296°94	(5)		600	Sterne getrennt.
— ,398	12 20	0,69	1 ꞉	292,77	(5)	[3]	꞉	Comes aschfarben.
— ,400	12 20:	0,69	1 ꞉	296,90	(4)	[2]	꞉	꞉ hellviolet.

1856,37...............0″67...3*N*....295°44...3*N*

Σ 1974.

1862,570	18h47m	2″45	(3)	168°9	(2)		412	Pulk. Refr.

Σ 1988 = ζ Scorpii. *A, B.*

1855,491		Simplex.						
1856,548	15h30m:	—		239°6	(2)			Axen wie 4 : 5, sehr unzweifelhaft.

Σ 2032 = σ Coronae. *A, B.*

1855,392	13h 0m	2″56	(3)	177°37	(5)	[2]	600	
— ,425	—	—		181,47	(6)	[1]	꞉	
— ,606	17 50	[2,48	(4)	185,15]	(6)	[3]		Wolkig.
— ,622	—	2,43	(4)	182,94	(6)	[1]		
— ,624	—	2,53	(3)	183,61	(6)	[3]		
— ,641	—	2,43	(3)	182,37	(6)			
1856,392	11 30	2,52	(3)	182,79	(5)	[2]	600	

1855,54...............2″488...4*N*...181°55...5*N*
1856,39...............2,520...1*N*...182,79...1*N*

A, C.

1855,392	13h 0m	—		88°51	(4)	[2]	600	

Der kleine Stern schwach in der Dämmerung.

Σ 2055 = λ Ophiuchi.

1856,521	16h10m	1″38	(3)	14°29	(3)	[3]	600	
— ,524	—	1,46	(3)	13,17	(5)	[4]	꞉	
1862,548	16 30	1,46	(2)	19,4	(2)		700	Pulk. Refr.

1856,52...............1″420...2*N*...13°73...2*N*
1862,55...............1,46....1*N*...19,4....1*N*

Σ 2084 = ζ Herculis.

1855,392	12h 0m	—		67°15	(8)		600	
— ,400	—	1″50	(2)	68,02	(5)		꞉	Distanz schlecht.
— ,403	—	—		67,16	(6)		꞉	
— ,426	—	1,63	(2)	69,82	(6)		꞉	
1856,398	11 57	1,38	(2)	62,69	(5)		꞉	
— ,403	—	—		64,08	(4)		꞉	Schlechte Beobachtung.
— ,417	13 30	—		62,43	(4)		꞉	
— ,420	13 10	1,30	(2)	61,65	(5)		꞉	
— ,423	13 0:	1,61	(3)	62,03	(5)		꞉	
— ,493	15 0	—		62,73	(4)		꞉	Schlechte Beobachtung.
1862,548		Begleiter nicht gesehen.						Pulk. Refr.

1855,41...............1″565...2*N*...68°04...4*N*
1856,43...............1,430...3*N*...62,60...6*N*
1862,55 Begleiter nicht gesehen.

Σ 2130 = μ Draconis.

1855,401		2″80	(3)	191°40	(6)	[3]	600	
— ,404		—		190,55	(5)	[3]	600	

1855,40...............2″800..1*N*...190°97...2*N*

Σ 2173.

1856,532	$16^h 14^m$	0″9	1 aest.	153°25	(5)	[4]	600

Σ 2208.

1862,570	—	273°9	(3)	412	Pulk.R.

Σ 2220 = μ_2 Herculis.

1864,758	1″76:	(1)	78°78	(4)	412	Pulk.R. Anm.7.

Σ 2262 = τ Ophiuchi.

1856,617	1″29	(3)	242°65	(5)	[3]	600

Σ 2272. 70 *p* Ophiuchi.

1856,285	$18^h 10^m$			112°07	(10)	[4]	214	
— ,315	18 30	6″34	(2)	112,76	(5)	[2]	⸗	
— ,520	15 45	6,53	(3)	113,68	(6)	[3]	600	
— ,523	—	6,43	(3)	113,03	(5)	[4]	⸗	
— ,531	16 0	6,62	(4)	113,85	(5)	[4]	⸗	
— ,586	—	6,53	(3)	112,05	(5)	[3]	⸗	
— ,618	—	6,14	(4)	111,51	(5)	[3]	⸗	
— ,636	17 0	6,21	(4)	112,05	(5)	[2]	⸗	
1857,408	15 40	6,19	(4)	112,55	(4)		300	B. H.
1862,546	18 40	6,05	(3)	106,1	(4)		412	P. R.

1856,50..........6″400.7*N*..112°63.8*N*
1857,41..........6,190.1*N*..112,55.1*N*
1862,55..........6,050.1*N*..106,1..1*N*

Σ 2396.

1856,316	$18^h 0^m$	—		294°40	(4)	[2]	214
— ,329	17 30	12″80	(4)	294,06	(7)	[2]	320

1856,32..........12″80.1*N*..294°23.2*N* Anm. 8.

Σ 3062.

1856,567	1″41	(3)	245°48	(5)	[3]	600

*O*Σ 461 = 15 Cephei. *A* 6^m, *B* 10^m, *C* 9.10^m.

A und *B*.

1863,848	$20^h 6^m$	11″28	(2)	299°47	(4)	320	Pulk. R.

A und *C*.

1863,848	$20^h 30^m$	89″15	(2)	38°24	(4)	320	Pulk. R.

Σ 9. Appendix II. = α Lyrae 1^m, *B* 9^m, *C* 12^m. Nova.

1864,841	45″89	(2)	148°97	(3)	320	Pulk. R.

B und *C*.

1864,841	89″57	(3)	313°73	(3)	320	Pulk. R.

Aus der Verbindung dieser beiden Messungen ergiebt sich die Lage

A und *C*.

46″87 298°83 Anm. 9.

Nova. W.0^h.881 = B.D.+8°. № 137 (9^m), (9.2^m). 412. P.R

1863,857	$23^h 18^m$	5″37	(3)	131°0	(3)	
— ,872	23 45	5,28	(2)	129,5	(5)	

1863,86...........5″325.2*N*.130°25.2*N*

Nova. 30 Eridani. 6^m, (9.10^m).

1863,824	$4^h 0^m$	—		137°9	(3)			Pulk. R.
— ,870	4 48	8″28	(4)	135,7	(5)	[4]	412	Anm.1

1863,85.........8″280.1*N*.136°80.2*N*

Nova. Bradley 757 = B. D. —1°. № 882 (6^m), (6.7^m).

1863,870	1″:	aest.	173°6	(5)	320	Pulk. R. Anm. 1

Nova. Groombridge 1878. (9^m), (9.3^m).

1863,777	49″16	(1)	88°02	(3)	320	Pulk. R.

Nova. Lalande 25358. (9^m5) = (9^m5).

1855,216	4″68	(4)	165°23	(4)	[4]	480
— ,377	—		164,33	(4)	[4]	320

1855,30..........4″68.1*N*..164°78.2*N*

Nova. 44 Cygni. 6^m rothgelb, 8^m lila.

1863,766	$19^h 6^m$	1″95	(3)	157°4	(5)	[4]	412	P. R.
— ,848	19 18	2,22	(3)	162,7	(4)	[3]	412	

1863,81...........2″085.2*N*.160°05.2*N*

Nova. W. XXIII. 544 = B.D. +30°. № 4971 (8^m5). (10^m

1863,848	$23^h 0^m$	1″3	aest.	166°5	(3)	412	Pulk. R.
— ,856	23 0	1,51	(2)	170,5	(3)	412	

1863,85..........1″510..1*N*..168°50..2*N*

Anm. 1. Die Messungen von γ Arietis am 19. Oc 1864 waren der Beginn von Versuchen, die ich am Refract der Pulkowaer Sternwarte mittelst eines vor dem Ocula angebrachten Prismas über den Einfluss der Lage der Ve bindungslinie der Componenten eines Doppelsternes auf d Messung des Positionswinkels anstellen wollte. Diese Arb ist durch meine bald darauf erfolgte mehrjährige Erkranku unfruchtbar geblieben. Es wurde gefunden:

Scheinb. Richtung der Sterne horizontal:	*P* = 178°2	(
⸗ ⸗ ⸗ ⸗ vertical:	179,6	(
⸗ ⸗ ⸗ ⸗ horizontal:	178,3	(
Ohne Prisma	180,7	(

Die Einstellungen ohne Prisma, durch Wolken genomme sind für das oben angesetzte Mittel ausgeschlossen.

Anm. 2. Dieses bemerkenswerthe System, dessen Haupt-
rn, nach *Mädler* sich jährlich 4″09 in der Richtung 212°0
vegt, scheint bislang nicht die Beachtung gefunden zu
ben, die es verdient. Die Sterne *D* und *E* gehören nicht
dem Systeme, wie frühere unpublicirte Messungen von *OΣ*
veisen. Sie sind leider schwach, so dass sie nur für sehr
ftige Instrumente messbar bleiben, wodurch die Hoffnung
telst ihrer die Parallaxe von 40 Eridani zu ermitteln,
ing ist.

Die Umlaufsbewegung von *B* ist, für einen so grossen
stand, sehr rasch; *C* hat sich seit *W. Herschel*'s Messung
)° bewegt, in einer zur Gesichtslinie wahrscheinlich stark
eigten Bahn, wie nachstehende Zusammenstellung zeigt:

40 Eridani. *A* und *B*.

1783,08	*D* = 89″21,	*P* = 107° 3′	1	*W. Herschel,*
1825,05	85,32	107 29	3	*W. Struve,*
1836,04	83,48	107 16	4	=
1850,94	82,21	106 21	2	*O. Struve,*
1851,50	82,15	105 55	2	=
1863,47	82,17	105 49	8	*Dembowski,*
1864,85	81,49	105 37	2	*Winnecke.*

B und *C*.

1783,08	4″—8″	326°7	1	*W. Herschel,*
1825,12	—	—	1	*W. Struve,*
1850,94	3″93	160,2	2	*O. Struve,*
1851,06	3″± aest.	159,96	1	*Dawes,*
1851,50	3,85	160,2	2	*O. Struve,*
1864,85	4,46	147,61	2	*Winnecke.*

Anm. 3. δ Gemin. 1856 Febr. 27: Der Begleiter wird
7ᵐ Sternzeit sichtbar, also 12ᵐ vor Sonnenuntergang.

Anm. 4. Die erste Messung des Positionswinkels von
ζ Cancri, *A*, *B* im Jahre 1856 ergab ein von den Messungen
Jahres 1855 sehr abweichendes Resultat; sie war bei
em beträchtlichen östlichen Stundenwinkel angestellt,
ährend 1855 die Beobachtungen des Sterns 2—3 Stunden
h der Culmination gemacht waren. Ich wurde dadurch
anlasst, ζ Cancri so oft wie möglich bei den ver-
iedensten Stundenwinkeln zu beobachten und es hat sich
ausgestellt, dass die Messungen des Positionswinkels
ses Sternes einer beträchtlichen systematischen Correction
ürfen, die vom Winkel *P′*, den die Verbindungslinie der
den Sterne mit der Verticalen macht, abhängt.

Nach den Stundenwinkeln geordnet und auf Anfang April
der benannten Bewegung des Begleiters reducirt, stehen
Messungen wie folgt:

Datum.	Sternzeit.	Pos.-Winkel.	Δp	$\Delta' p$
März 14	5ʰ 8ᵐ	310°59	+1°90	+1°66
13	5 30	312,06	+3,37	+0,04
14	5 36	311,73	+3,04	+0,34
14	6 8	312,08	+3,39	−0,38
26	6 10	312,15	+3,46	−0,48
17	6 11	312,10	+3,41	−0,45
17	6 35	312,28	+3,59	−1,03
27	6 45	311,41	+2,72	−0,39
17	7 11	310,20	+1,51	+0,16
19	7 15	307,96	−0,73	+2,24
April 8	8 11	309,47	+0,78	−1,23
16	8 13	311,80	+3,11	−3,63
März 16	9 40	300,35	−8,34	+5,36
Apr. 19	9 58	304,80	−3,89	+0,63
19	11 0	304,20	−4,49	+0,72
26	11 25	304,73	−3,96	+0,11
Mai 6	12 25	308,83	+0,14	−3,93
21	12 45	303,70	−4,99	+0,05
25	12 56	304,40	−4,29	+0,35

In der vierten Columne finden sich die übrigbleibenden Fehler Δp, wenn man die Beobachtungen bloss mit ihrem arithmetischen Mittel vergleicht; in der fünften die Fehler, welche die nach der Methode der kleinsten Quadrate aus ihnen abgeleitete Formel:

$$P = 308°636 + 0°672 \sin 2P' + 3°874 \cos 2P'$$

übrig lässt. Die Summe der Fehlerquadrate wird durch sie auf ein Viertheil (von 256,5 auf 69,6) verkleinert.

Den Positionswinkel 308°64 (für 1856 April 0 gültig) kann man als Resultat meiner Messung im Jahre 1856 ansehen. Die Beobachtungen von 1855 können nicht mit Sicherheit vom systematischen Fehler befreit werden, weil genauere Zeitangaben fehlen; sie werden etwa 3° im Mittel vergrössert werden müssen.

Ich vermuthe, dass die starke systematische Correction bei diesem Sterne hauptsächlich durch die Gegenwart des dritten Sternes, der das Urtheil immer sehr erschwert, veranlasst ist.

Anm. 5. Σ 1321. Der Schwerpunkt dieses interessanten Paares bewegt sich, nach *Argelander*'s Berechnung (Bonner Beob. Band VII., pag. 110) jährlich 1″688 in der Richtung 247° 30′. Die Bewegung in der Bahn erhellt aus nachstehenden Daten:

1820,92	*D* = ...	*P* = 43°8		*Struve,*
1822,07	21″12	—		=
1831,35	20,140	48,12	3	=
1835,38	20,040	48,95	2	=
1856,22	20,067	54,66	3	*Winnecke,*
1853,12	19,738	55,72	5	*Dembowski.*

Anm. 6. Herr *Villarceau* hat im Jahre 1849 darauf aufmerksam gemacht, dass die ihm damals bekannten Messungen von η Coronae bor. durch zwei verschiedene Elementensysteme von 67 und 43 Jahren Umlaufzeit dargestellt werden könnten, je nachdem man den Positionswinkel 1781 oder 1802 um 180° änderte. Das Elementensystem von 67 Jahren war neu und unerwartet, da frühere Bearbeiter immer den Positionswinkel des Jahres 1802 bei ihren Berechnungen um 180° geändert hatten. *Villarceau* neigte sich bei näherer Betrachtung der Einzelnheiten der *W. Herschel*'schen Messungen zu der Ansicht, die neue Lösung entspräche den wahren Elementen von η Coronae. Gewissheit darüber würden die nächsten Jahre bringen, falls überhaupt der Stern messbar bleiben sollte, da schon 1853 der Unterschied der beiden Elementensysteme 53° betrage.

Er gab in der That schon 1853 seine Entscheidung der Sache in einer an mehren Orten, so auch Astr. Nachr. № 868 abgedruckten, sehr elegant geschriebenen Note dahin ab: „nous sommes donc autorisés à rejeter l'orbite de 43 ans de révolution et considérer l'orbite de 67 ans comme étant bien celle, que décrit réellement le Compagnon de η de la Couronne."

Zwei Jahre später machte ich Astr. Nachr. № 967 darauf aufmerksam, dass die interessante Alternative keineswegs entschieden sei und behandelte dieserhalb 1856 in meiner Inauguraldissertation „De stella η Coronae borealis" die Messungen des Sternes, die von mir bis auf die Epoche dieser Arbeit fortgeführt waren, ausführlich und wies nach, dass die neueren Beobachtungen seit 1823, ohne Heranziehung der *Herschel*'schen Messungen auf ein Elementensystem von 43J7 Umlaufszeit führten, dass ferner *Villarceau*'s Elemente von 1853 schon 1856 wieder über 30° von den Beobachtungen abwichen, dass sie endlich keineswegs weder den Details der *Herschel*'schen Beobachtungen, noch einer bis dahin unbeachtet gebliebenen *Schröter*'schen Wahrnehmung genügten. Meine definitiven Elemente, die sich auch den *Herschel*'schen Beobachtungen anschlossen, waren (Dissertatio pag. 55.):

T = 1850J 329
λ = 215°29′
Ω = 22 18 Meridian 1850,0.
i = 60 40
φ = 16 39
a = 0″9567
U = 43J 115.

Diese Bahn ist durch die bisherigen Messungen bestätigt; sie giebt für 1862,543: D = 1″056, P = 15°40, für 1867,618: D = 1″167, P = 29°55.

Die angedeutete positive Correction der aus den Elemente berechneten Positionswinkel, ist zufolge anderer neuere Messungen noch etwas grösser. Es ist also wahrscheinlic die Umlaufszeit zu verkleinern. *W. Herschel*'s Positions winkel von 1781,69 = 30°34 (1850) und der 1867,62 a Bonner Heliometer erhaltene 30°90 (1850) geben die doppelt Umlaufszeit nahe gleich, aber kleiner als 85J 93.

Ich bin so ausführlich gewesen, weil die irrige *Villar ceau*'sche Lösung noch fortdauernd in populären Astronomie als die richtige angeführt wird, so u. a. in der Ausgabe d *Littrow*'schen Wunder des Himmels vom Jahre 1866 un der *Mädler*'schen Astronomie vom Jahre 1867.

Anm. 7. μ^2 Herculis. Die rasche Umlaufsbewegu dieses 1856 von *Alvan Clarke* entdeckten Paares ist zweifello

1857,50	D = 1″818,	P = 59°26	2	*Dawes*,
1859,70	2,054	60,38	3	„
1864,43	1,806	77,59	1	„
1864,76	1,76:	78,78	1	*Winnecke*,
1865,44	1,2±	81,98	5	*Dembowski*,
1866,68	1,100	85,00	2	*Otto Struve*.

Die Duplicität ist 1831, 1836, 1851 zu Dorpat un Pulkowa nicht erkannt während mikrometrischer Verbindunge von μ_1 und μ_2 Herculis.

Anm. 8. Σ 2396. Die starken Positionsveränderunge

1829,60	D = 11″74,	P = 232°77	*W. Struve*,
1849,09	11,72	277,83	*O. Struve*,
1851,91	12,06	285,40	„
1856,32	12,80	294,23	*Winnecke*,
1865,44	16,39	304,35	*Dembowski*,

werden vollständig durch die Eigenbewegung des Haup sternes 7.8m erklärt, der zufolge *Argelander* (Bonner Beo Band VII., pag. 93, № 195) sich jährlich 0″468 in d Richtung 165°12′ bewegt.

Anm. 9. α Lyrae. Mir ist von dem Sterne C, d sehr beträchtlich schwächer ist, als der längst bekann Begleiter, keine frühere Beobachtung bekannt. Gesehen i er 1867 August 10 von *J. Buckingham* mit einem Objecti von *Wray*, dessen Oeffnung 21¼ engl. Zoll beträgt in *I* about 295°, Distanz: about 34″ or more. Monthly Notic Band XXVIII., pag. 7.

Anm. 10. 30 Eridani, Bradley 757, 44 Cygni. D Duplicität dieser Sterne ist schon früher von *Peters* u *Alvan Clarke* bemerkt, was mir zur Zeit der oben angeführt Messungen unbekannt war. Bei 30 Eridani ist ein stark Verdacht bei der Messung ausgesprochen, dass der Haup stern selbst ein enger Doppelstern sei; die Luft war ab zu ungünstig, um darüber Gewissheit zu erlangen.

Karlsruhe, November 1868. *A. Winnecke.*

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1739.

Ringmikrometer-Beobachtungen am 6zölligen Refractor der Warschauer Sternwarte.

Von Herrn Dr. *J. Kowalczyk*, Adj. der Warschauer Sternwarte.

	M. Warsch. Zt.	Planet — * α	Planet — * δ	App. AR	App. Decl.	Parallaxe α	Parallaxe δ	B — R Δα	B — R Δδ	Zahl der Vergl.	*
				Massalia.							
67 Sept. 18	12h 8m 2s9	− 19s61	+11′ 58″0	0h 42m 1s86	+4° 59′ 14″1	−0s05	4″5	+5s90	+32″5	(8)	(1)
19	11 21 6,4	− 66,39	+ 6 47,6	0 41 15,09	+4 54 3,7	−0,09	4,5	+5,95	+34,8	(16)	(1)
21	12 35 5,3	+ 17,99	+ 9 17,0	0 39 32,84	+4 42 41,4	0,00	4,7	+6,01	+36,2	(7)	(2)
28	12 23 41,0	− 48,20	———	0 33 22,10	———	+0,02	—	+5,98	———	(8)	(3)
28	12 42 9,6	− 40,78	+15 47,5	0 33 21,47	+4 0 59,3	+0,04	4,6	+6,06	+33,5	(5)	(4)
Oct. 2	11 48 29,2	+ 74,39	+14 19,7	0 29 43,00	+3 36 21,0	+0,01	4,6	+6,27	+39,5	(7)	(5)
16	11 45 42,6	+ 28,09	+10 20,7	0 17 20,39	+2 10 59,1	+0,07	4,8	+6,08	+33,3	(7)	(6)
				Lutetia.							
67 Sept. 19	12 44 59,2	+122,11	− 5 52,0	1 3 59,98	+0 50 11,4	−0,03	5,9	+0,59	+ 9,6	(8)	(7)
21	13 33 22,1	+ 27,37	−16 6,6	1 2 25,27	+0 39 56,8	+0,04	5,9	+0,59	+ 9,3	(6)	(7)
28	13 22 40,3	− 62,34	+ 9 44,6	0 56 29,45	+0 4 9,8	+0,07	6,0	+0,57	+11,7	(12)	(8)
				Leto.							
67 Oct. 27	12 4 43,9	− 79,38	− 5 48,4	2 4 8,88	+9 36 40,4	+0,03	4,2	+0,02	−52,2	(6)	(9)
Nov. 3	11 22 38,8	−126,12	−18 56,6	1 57 32,78	+9 31 49,6	+0,02	4,1	+0,23	−53,4	(5)	(10)
				Eurynome.							
67 Nov. 18	10 54 10,0	+ 38,46	−11 16,7	3 31 30,61	+14 33 1,2	−0,08	3,2	−14,27	−35,2	(8)	(11)
		+ 27,51	−10 0,5	3 31 31,15	+14 32 59,0	−0,08	3,2	−13,73	−37,2	(8)	(12)
				Melpomene.							
68 Jan. 25	11 36 57,5	− 3,73	− 3 59,5	9 29 26,43	+10 11 41,1	−0,10	3,9	+1,16	− 2,8	(6)	(13)
30	11 42 44,2	+ 38,92	+11 3,7	9 24 35,72	+10 54 54,7	−0,07	3,8	+0,73	+ 7,2	(6)	(14)
		+ 26,03	+ 3 26,5	9 24 35,79	+10 54 45,6	−0,07	3,8	+0,80	− 1,9	(6)	(15)
				Flora.							
68 Jan. 30	12 29 33,7	+ 28,44	+ 9 5,5	10 3 25,67	+17 18 46,9	−0,07	3,8	+3,73	− 6,8	(6)	(16)
Feb. 20	12 35 41,3	+ 24,56	+12 17,7	9 41 39,65	+20 7 39,6	+0,07	3,5	+3,92	−13,8	(16)	(17)
				Circe.							
68 März 16	11 42 27,1	− 59,82	+23 5,5	11 39 6,52	+0 38 57,5	−0,02	4,7	+2,02	− 7,0	(8)	(18)
		−115,86	+15 0,5	11 39 6,52	+0 38 55,4	−0,02	4,7	+2,02	− 9,1	(8)	(19)
16	12 15 25,6	−117,21	+15 9,9	11 39 5,17	+0 39 4,8	+0,02	4,7	+1,79	−10,7	(3)	(19)
18	11 53 46,4	+114,78	+ 8 56,8	11 37 33,07	+0 54 44,3	0,00	4,7	+1,97	−11,9	(6)	(20)
		+ 98,38	+ 4 44,7	11 37 32,93	+0 54 51,6	0,00	4,7	+1,83	− 4,6	(6)	(21)
19	11 22 51,1	+ 69,46	+16 41,2	11 36 47,76	+1 2 28,7	−0,02	4,7	+1,80	− 9,1	(7)	(20)
		+ 53,26	+12 27,3	11 36 47,82	+1 2 34,1	−0,02	4,7	+1,86	− 3,7	(7)	(21)
22	11 40 11,7	− 12,01	−14 41,8	11 34 31,09	+1 26 7,3	+0,01	4,6	+1,93	− 4,4	(6)	(22)
		− 25,95	−17 22,2	11 34 31,41	+1 26 5,4	+0,01	4,6	+2,25	− 6,3	(6)	(23)
		− 52,46	−18 23,7	11 34 31,24	+1 26 1,0	+0,01	4,6	+2,08	−10,7	(6)	(24)
				Bellona.							
68 März 22	12 19 35,9	+ 26,26	−12 13,2	12 52 42,13	+5 36 38,3	−0,03	4,0	+0,43	− 4,8	(8)	(25)
23	10 52 14,5	− 15,26	− 4 17,2	12 52 0,62	+5 44 34,5	−0,11	4,0	+0,49	− 4,6	(10)	(25)

	M. Warsch. Zt.	Planet — * α	Planet — * δ	App. AR	App. Decl.	Parallaxe α	Parallaxe δ	B — R Δα	B — R Δδ	Vergl.	*
				Nysa.							
1868 April 19	13h 55h 4s 5	—24s92	+12′ 59″1	12h 45m 57s 41	+ 1° 22′ 38″7	+0s25	4″8	—1s47	+ 1″4	(9)	(26)
20	12 20 57,1	—65,80	+16 51,6	12 45 16,53	+ 1 26 31,2	+0,10	4,8	—1,49	+ 2,0	(10)	(26)
				Psyche.							
1868 April 27	11 31 12,8	—11,82	———	14 34 1,43	———	—0,03	—	+0,22	———	(8)	(27
27	12 7 6,0	—146,77	+16 23,5	14 34 0,20	—10 46 56,5	0,00	3,4	+0,19	— 5,3	(6)	(28
Mai 9	10 39 58,7	—28,12	+22 12,8	14 24 40,05	— 9 58 54,5	—0,06	3,3	+0,16	— 4,1	(8)	(29
10	11 6 20,6	+85,13	+ 3 23,4	14 23 53,86	— 9 55 15,3	0,00	3,3	+0,13	—12,8	(8)	(30
12	10 36 22,7	— 3,46	—14 16,4	14 22 25,82	— 9 47 51,1	—0,02	3,3	+0,24	— 0,3	(7)	(31
		+46,86	—11 0,8	14 22 25,20	— 9 46 44,6	—0,02	3,3	—0,38	+ 6,2	(7)	(32
14	11 13 7,6	—40,21	— 3 58,1	14 20 57,12	— 9 40 41,9	+0,02	3,3	—0,33	+ 4,2	(7)	(33
		+29,09	— 3 55,0	14 20 56,79	— 9 40 34,8	+0,02	3,3	+0,34	+11,3	(7)	(33
				Juno.							
1868 Mai 8	11 23 37,9	—44,50	— 9 43,7	15 42 28,28	— 2 56 13,1	—0,04	2,9	+0,97	—10,5	(10)	(34
9	11 31 26,5	—93,22	— 4 43,8	15 41 39,57	— 2 51 13,2	—0,04	2,9	+0,87	— 0,6	(8)	(34
16	11 27 14,4	+81,09	— 7 57,5	15 35 56,51	— 2 20 25,5	—0,02	2,9	+1,30	+ 3,2	(7)	(35
19	11 29 12,2	+88,67	+14 37,0	15 33 29,11	— 2 9 9,8	—0,02	2,9	+1,62	—12,0	(10)	(36
20	11 56 52,4	+38,66	+18 16,5	15 32 39,11	— 2 5 30,3	+0,01	2,9	+1,53	— 6,3	(9)	(36
28	12 10 49,0	+76,63	— 4 56,5	15 26 18,39	— 1 41 46,7	+0,04	2,9	+1,53	+ 0,4	(10)	(37
				Cybele.							
1868 Mai 20	11 3 52,0	+110,22	+ 4 31,0	15 28 34,77	—13 42 25,4	—0,02	3,8	+0,42	—10,3	(10)	(38
21	11 12 19,0	+66,06	+ 7 21,0	15 27 50,61	—13 39 35,3	—0,01	3,8	+0,40	— 5,5	(10)	(38
26	11 8 5,9	+17,70	+17 23,8	15 24 16,78	—13 26 43,2	0,00	3,8	+0,44	— 4,7	(10)	(39
29	12 25 38,1	+60,29	+ 6 2,5	15 22 11,79	—13 19 41,5	+0,07	3,8	+0,10	— 7,2	(7)	(40
				Phocaea.							
1868 Mai 9	13 0 29,2	+45,99	— 8 11,5	16 27 14,67	— 4 6 50,7	+0,02	6,7	+3,57	+24,3	(8)	(41
10	12 42 30,2	—28,55	—16 23,9	16 26 35,27	— 3 46 58,5	—0,04	6,7	+3,01	+20,6	(6)	(42
12	13 42 1,1	+80,46	+17 28,0	16 25 10,50	— 3 5 50,5	+0,11	6,8	+2,88	+21,8	(6)	(43
14	12 7 8,9	+44,25	— 1 47,7	16 23 46,03	— 2 27 5,5	—0,07	6,8	+3,04	+21,5	(6)	(44
		—14,87	—13 29,5	16 23 45,60	— 2 27 8,0	—0,07	6,8	+2,61	+19,0	(6)	(45
16	12 31 21,6	+28,86	+13 43,5	16 22 13,32	— 1 47 7,1	—0,02	6,8	+3,20	+16,2	(9)	(46
21	13 2 56,9	+26,12	—16 32,2	16 18 6,39	— 0 9 47,9	+0,07	6,7	+2,83	+21,9	(10)	(47
26	12 30 40,8	+16,55	—13 19,8	16 13 49,25	+ 1 21 10,4	+0,05	6,6	+2,96	+19,8	(10)	(48
29	10 56 19,7	+91,89	+10 8,2	16 11 16,44	+ 2 11 26,6	—0,07	6,5	+3,10	+17,3	(12)	(49
				Thetis.							
1868 Juni 10	11 53 48,2	+81,41	+13 36,6	16 52 51,17	—14 35 34,2	+0,03	6,8	-27,57	+70,2	(10)	(50
13	11 47 36,3	—83,94	+ 9 15,2	16 50 5,82	—14 39 55,5	+0,04	6,8	-27,52	+67,1	(8)	(50
17	12 48 8,2	+28,85	— 7 1,9	16 46 33,02	—14 47 4,3	+0,14	6,6	-26,34	+71,1	(11)	(51
18	11 50 0,0	+67,68	—14 29,6	16 45 44,45	—14 48 56,9	+0,07	6,7	-26,25	+75,7	(7)	(52
19	11 55 23,1	+17,73	—16 38,7	16 44 54,51	—14 51 5,9	+0,09	6,7	-26,29	+74,9	(10)	(52
21	11 59 40,2	+152,26	+11 33,0	16 43 18,28	—14 55 47,3	+0,10	6,6	-26,28	+67,4	(12)	(5
22	11 37 38,2	+106,98	+ 9 11,2	16 42 33,00	—14 58 9,1	+0,08	6,6	-26,05	+68,9	(12)	(5
				Pallas.							
1868 Juli 16	12 3 4,5	+36,82	+14 23,4	20 4 33,40	+18 27 17,3	—0,01	1,8	+0,45	—26,4	(8)	(5
18	11 30 41,6	—43,20	— 5 40,2	20 2 58,92	+18 18 18,4	—0,03	1,8	+0,77	—20,7	(12)	(5
19	11 33 56,5	—91,41	—10 40,4	20 2 10,71	+18 13 18,5	—0,02	1,9	+0,81	—21,3	(5)	(5
23	13 14 54,0	+71,28	— 8 5,4	19 58 53,83	+17 50 26,2	+0,05	1,9	+0,18	—20,9	(10)	(5
25	12 39 42,3	+22,61	———	19 57 19,45	———	+0,04	—	+0,57	———	(10)	(5
28	11 37 9,9	+17,32	—11 44,8	19 54 58,85	+17 17 12,6	+0,01	1,9	+0,27	—22,3	(6)	(5
Aug. 13	12 17 37,0	+51,46	+ 9 0,6	19 43 29,51	+14 53 13,0	+0,07	2,1	+0,42	—33,5	(8)	(5

Hesperia.

Verglichen mit der Ephemeride in № 1700 der Astronomischen Nachrichten.

	M. Warsch. Zt.	Planet — * α	Planet — * δ	App. AR	App. Decl.	Parallaxe. α	Parallaxe. δ	B — R Δα	B — R Δδ	Zahl der Vergl.	*
68 Juli 23	12h 13m 48s 1	+ 33s65	— 5′ 10″5	20h 0m 21s80	—9° 22′ 21″4	+0s01	3″0	—1s95	— 2″1	(12)	(60)
24	12 2 44,1	— 12,37	— 8 20,1	19 59 35,78	—9 25 30,9	+0,01	3,0	—1,86	— 2,0	(13)	(60)
25	11 34 2,4	+117,35	+ 4 51,1	19 58 50,50	—9 28 45,8	—0,01	3,0	—1,74	— 6,1	(10)	(61)
Aug. 11	11 38 28,9	+ 20,87	— 4 20,7	19 46 38,91	—10 30 51,8	+0,04	3,0	—1,61	— 0,9	(10)	(62)
12	11 47 41,2	— 17,11	— 8 19,5	19 46 0,93	—10 34 50,6	+0,05	3,0	—1,68	— 2,9	(11)	(62)
13	11 34 18,5	+ 34,88	———	19 45 24,57	———	+0,05	—	—1,50	———	(10)	(63)
Sappho.											
68 Aug. 20	12 28 46,4	+ 70,45	—25 43,3	22 40 36,72	———	—0,03	—	+9,45	———	(10)	(64)
20	12 55 23,6	— 34,40	—13 39,6	22 40 36,42	+9 13 11,8	+0,02	6,6	+9,90	+40,5	(5)	(65)
22	11 22 45,7	— 5,23	— 5 48,2	22 39 21,06	+9 3 48,2	—0,12	6,7	+9,59	+31,6	(11)	(64)
27	12 19 38,7	+ 69,87	———	22 35 53,80	+8 33 31,1	+0,02	6,8	+9,64	+45,1	(14)	(66)
		+ 36,96	+ 6 49,6	22 35 54,02	+8 33 34,0	+0,02	6,8	+9,86	+48,0	(14)	(67)
Sept. 5	12 16 38,0	— 45,99	+12 12,7	22 29 33,22	+7 18 35,9	+0,09	7,1	+10,28	+47,3	(10)	(68)
6	11 42 37,1	— 44,16	—16 17,6	22 28 53,16	+7 8 59,3	+0,03	7,1	+10,22	+38,3	(10)	(69)
		— 85,98	+ 2 41,8	22 28 53,24	+7 9 5,1	+0,03	7,1	+10,30	+44,1	(10)	(68)
7	12 18 53,3	—127,44	— 7 25,2	22 28 11,78	+6 58 58,2	+0,11	7,1	+10,34	+47,1	(10)	(68)
8	12 18 38,2	+122,20	+ 4 49,1	22 27 31,79	+6 48 44,1	+0,11	7,1	+10,05	+40,9	(10)	(70)
10	11 56 59,2	+ 45,76	—15 48,7	22 26 15,35	+6 28 6,4	+0,09	7,2	+10,02	+44,4	(10)	(70)
19	11 32 4,8	— 92,75	—10 21,4	22 21 26,28	+4 48 3,9	+0,12	7,2	+9,74	+47,1	(6)	(71)
21	11 3 1,9	+107,32	+20 10,2	22 20 38,79	+4 25 13,4	+0,08	7,2	+9,61	+40,0	(8)	(72)
		— 34,72	—22 47,2	22 20 38,91	+4 25 14,6	+0,08	7,2	+9,73	+41,2	(8)	(73)
Doris.											
68 Sept. 7	11 22 38,8	+ 19,46	—11 21,9	22 47 51,74	—3 44 11,9	—0,01	3,4	—1,74	— 3,9	(9)	(74)
8	11 21 24,6	— 22,44	—17 35,5	22 47 9,85	—3 50 25,4	—0,01	3,4	—1,52	— 2,1	(10)	(74)
Pales.											
68 Sept. 21	11 49 17,4	+ 53,17	—14 11,3	0 25 11,49	+8 20 44,4	—0,03	4,2	+2,13	— 4,3	(8)	(75)
		+ 20,19	— 5 27,4	0 25 11,41	+8 20 43,6	—0,03	4,2	+2,05	— 5,1	(8)	(76)
Oct. 6	11 18 9,5	—100,25	+ 6 22,2	0 13 57,79	+7 15 49,5	+0,01	4,3	+1,75	— 5,0	(11)	(77)
7	11 3 46,6	— 35,95	—16 34,6	0 13 15,49	+7 11 10,2	0,00	4,3	+2,39	— 2,5	(8)	(78)
Hygiea.											
68 Oct. 7	12 3 14,1	— 13,33	— 7 39,0	1 11 0,17	+13 19 25,3	0,00	2,2	+0,55	+ 5,9	(10)	(79)
8	11 18 46,7	— 57,16	—11 54,5	1 10 16,75	+13 15 9,8	—0,03	2,2	+0,56	+ 6,7	(11)	(79)
Fides.											
68 Oct. 18	10 37 7,2	+ 18,89	—18 25,0	....	....	—0,06	4,5	......	......	(10)	(80)
Victoria.											
68 Oct. 18	11 47 57,9	+ 33,38	+18 34,4	1 50 55,83	+18 39 37,9	—0,02	3,9	— 5,97	—23,8	(12)	(81)
Nov. 13	11 44 57,0	+ 60,91	+19 39,0	1 29 47,32	+14 19 5,8	+0,12	4,0	—5,54	—27,9	(8)	(82)
Angelina.											
68 Nov. 19	11 33 57,9	+106,20	+22 0,5	4 24 16,67	+23 39 49,3	—0,06	2,7	+0,15	+ 1,1	(9)	(83)
21	11 1 34,1	— 9,14	+17 32,0	4 22 21,38	+23 35 20,8	—0,08	2,8	+0,31	+ 1,4	(7)	(83)

…merkung. Die Grössen (B — R) beziehen sich, mit Ausnahme der Hesperia, auf die entsprechenden Planeten-Ephemeriden des Berliner Jahrbuches.

Mittlere und scheinbare Oerter der Vergleichsterne.

(1)	0h 42m 18s29	(21s47)	+ 4° 46′ 57″7	(76″1)	Rümker N. F. № 323.	
(2)	0 39 11,66	(14,85)	+ 4 33 7,1	(25,7)	W_1 0h. № 665.	
(3)	0 34 7,06	(10,30)	+ 4 2 14,8	(34,1)	W_1 0h. № 571.	
(4)	0 33 59,01	(62,25)	+ 3 44 52,5	(71,8)	2 Warsch. Mer.-Best. Der Stern ist im VI. Bande Argelander's Zonen +3°. № 86, scheint aber eine ziemlich bedeutende eigene Bewegung in AR zu haben, deswegen ist nur die der Beobachtung am nächsten liegende Bestimmung genommen.	
(5)	0 28 25,35	(28,61)	+ 3 21 41,6	(61,3)	Argel. VI. Band, Zone +3°. № 69.	
(6)	0 16 49,05	(52,30)	+ 2 0 20,4	(38,4)	W_1 0h. № 273.	
(7)	1 1 54,78	(57,87)	+ 0 55 45,8	(63,4)	Argel. VI. Band, Zone +0°. № 190.	
(8)	0 57 28,68	(31,79)	— 0 5 52,7	(34,8)	W_1 0h. № 996.	
(9)	2 5 24,69	(28,26)	+ 9 42 14,6	(28,8)	W_1 2h. ⸗ 57.	
(10)	1 59 35,30	(38,90)	+ 9 50 31,6	(46,2)	W_1 1h. ⸗ 1045.	
(11)	3 30 48,21	(52,15)	+14 44 11,2	(17,9)	W_1 3h. ⸗ 550.	
(12)	3 30 59,70	(63,64)	+14 42 52,7	(59,5)	⸗ ⸗ ⸗ 555.	
(13)	9 29 29,11	(30,16)	+10 15 51,1	(40,6)	W_1 9h. № 634.	
(14)	9 23 55,68	(56,80)	+10 43 61,9	(51,0)	⸗ ⸗ ⸗ 493.	
(15)	9 24 8,64	(9,76)	+10 51 30,0	(19,1)	⸗ ⸗ ⸗ 497.	
(16)	10 2 56,22	(57,23)	+17 9 52,4	(41,4)	W_2 10h. № 19.	
(17)	9 41 13,84	(15,09)	+19 55 33,0	(21,9)	W_2 9h. № 855.	
(18)	11 40 4,91	(6,34)	+ 0 15 62,0	(52,0)	Argel. VI. Band, Zone +0°. № 2834.	
(19)	11 41 0,95	(2,38)	+ 0 23 64,9	(54,9)	W_1 11h. № 703.	
(20)	11 35 36,85	(38,29)	+ 0 45 57,7	(47,5)	Argel. VI. Band, Zone +0°. № 2823 (prima).	
(21)	11 35 53,12	(54,55)	+ 0 50 17,1	(6,9)	⸗ ⸗ ⸗ ⸗ ⸗ 2824.	
(22)	11 34 41,63	(43,10)	+ 1 40 59,4	(49,1)	W_1 11h. № 592.	
(23)	11 34 55,89	(57,36)	+ 1 43 37,9	(27,6)	⸗ ⸗ ⸗ 597.	
(24)	11 35 22,23	(23,70)	+ 1 44 35,0	(24,7)	⸗ ⸗ ⸗ 605.	
(25)	12 52 14,48	(15,87)	+ 5 48 59,6	(51,5)	W_1 12h. № 879.	
(26)	12 46 20,78	(22,33)	+ 1 9 47,2	(39,6)	⸗ ⸗ ⸗ 776.	
(27)	14 34 11,42	(13,25)	—10 47 40,9	(44,2)	W_1 14h. № 608. L. 26727.	$\frac{2W+L}{3}$
(28)	14 36 25,13	(26,97)	—11 3 16,6	(20,0)	⸗ ⸗ ⸗ 652. ⸗ 26801.	⸗
(29)	14 25 6,27	(8,17)	—10 21 3,3	(7,3)	⸗ ⸗ ⸗ 441. ⸗ 26506.	⸗
(30)	14 22 26,84	(28,73)	— 9 58 34,7	(38,7)	3 Warschauer Meridianbestimmungen.	
(31)	14 22 27,39	(29,28)	— 8 33 30,7	(34,7)	W_1 14h. № 395, Lamont's Zone 393.	$\frac{2\,\text{Lam.}+W}{3}$
(32)	14 21 35,44	(37,33)	— 9 36 39,8	(43,8)	W_1 14h. № 379.	
(33)	14 20 26,81	(28,70)	— 9 36 35,7	(39,8)	⸗ ⸗ ⸗ 353.	
(34)	15 43 10,95	(12,78)	— 2 46 29,1	(29,4)	W_1 15h. № 818.	
(35)	15 34 33,51	(35,42)	— 2 12 27,9	(28,0)	⸗ ⸗ ⸗ 646.	
(36)	15 31 58,51	(60,44)	— 2 23 46,8	(46,8)	⸗ ⸗ ⸗ 588.	
(37)	15 24 59,80	(61,76)	— 1 36 50,8	(50,2)	⸗ ⸗ ⸗ 440.	
(38)	15 26 42,60	(44,68)	—13 46 54,7	(55,3)	L. 28322.	$\frac{2\,\text{Warsch.}+L}{3}$
⸗	15 26 42,40	(44,48)	—13 46 56,3	(57,0)	2 Warschauer Mer.-Best.	
(39)	15 23 56,97	(59,08)	—13 44 6,3	(7,0)	W_1 15h. № 423.	
(40)	15 21 9,38	(11,50)	—13 25 43,2	(44,0)	⸗ ⸗ ⸗ 368.	
(41)	16 26 26,87	(28,68)	— 3 58 40,5	(39,2)	Piazzi 16h. № 110, W_1 16h. № 480, L. 30099.	$\frac{2P+2W+L}{5}$
(42)	16 27 1,94	(3,76)	— 3 30 35,0	(33,6)	L. 30118.	$\frac{4\,\text{Warsch.}+L}{5}$
⸗	16 27 2,01	(3,83)	— 3 30 36,2	(34,8)	4 Warsch. Mer.-Best.	

(43)	$16^h23^m48^s19$	(50^s04)	— 3° 23′ 19″9	(18″5)	L. 30031.	
(44)	16 22 59,91	(61,78)	— 2 25 19,3	(17,8)	W_1 16h. № 416.	
(45)	16 23 58,60	(60,47)	— 2 13 40,0	(38,5)	„ „ „ 437.	
(46)	16 21 42,59	(44,49)	— 2 0 49,4	(47,9)	L. 29969.	$\frac{2\ \text{Warsch.} + L}{3}$
„	16 21 42,54	(44,44)	— 2 0 53,4	(51,9)	2 Warsch. Mer.-Best.	
(47)	16 17 38,34	(40,27)	+ 0 6 42,4	(44,3)	W_1 16h. № 314.	
(48)	16 13 30,72	(32,70)	+ 1 34 27,8	(30,2)	Argel. VI. Band, Zone +1°. № 3206.	
(49)	16 9 42,56	(44,55)	+ 2 1 15,8	(18,4)	„ „ „ „ 3069.	
(50)	16 51 27,44	(29,76)	—14 49 15,3	(10,8)	W_1 16h. № 957, L. 30840.	$\frac{2W + L}{3}$
(51)	16 46 1,82	(4,17)	—14 40 6,8	(2,4)	Aus Anschluss an (52) bestimmt.	
(52)	16 44 34,41	(36,77)	—14 34 31,7	(27,3)	W_1 16h. № 842, L. 30643.	$\frac{2W + L}{3}$
(53)	16 40 43,65	(46,02)	—15 7 24,5	(20,3)	„ „ „ 763.	
(54)	20 3 54,23	(56,73)	+18 12 37,5	(50,7)	W_2 20h. № 89.	$\frac{W + \text{Warsch.}}{2}$
„	20 3 53,93	(56,43)	+18 12 43,9	(57,1)	1 Warsch. Mer.-Best.	
(55)	20 3 39,60	(42,12)	+18 23 45,0	(58,6)	W_2 20h. № 75.	
(56)	19 57 40,01	(42,55)	+17 58 16,8	(31,6)	W_2 19h. № 1876/7.	
(57)	19 56 54,29	(56,84)	+17 33 19,5	(34,8)	„ „ „ 1849.	
(58)	19 54 38,96	(41,53)	+17 28 41,4	(57,4)	Rümker № 7890.	
(59)	19 42 35,51	(38,03)	+14 43 50,7	(69,5)	W_1 19h. № 1070.	$\frac{W + \text{Warsch.}}{2}$
„	19 42 35,54	(38,06)	+14 43 56,4	(75,2)	1 Warsch. Mer.-Best.	
(60)	19 59 45,52	(48,11)	— 9 17 24,4	(9,3)	Piazzi 19h. № 399.	$\frac{P + \text{Warsch.}}{2}$
„	19 59 45,60	(48,19)	— 9 17 27,5	(12,4)	2 Warsch. Mer.-Best.	
(61)	19 56 50,55	(53,16)	— 9 33 51,6	(36,4)	W_1 19h. № 1406.	$\frac{W + \text{Warsch.}}{2}$
„	19 56 50,52	(53,13)	— 9 33 52,5	(37,3)	1 Warsch. Mer.-Best.	
(62)	19 46 15,38	(18,04)	—10 26 46,8	(31,1)	W_1 19h. № 1152, L. 37824.	$\frac{2W + L}{3}$
(63)	19 44 47,04	(49,69)	—10 41 15,7	(0,0)	2 Warsch. Mer.-Best.	
(64)	22 39 23,55	(26,27)	+ 9 17 10,2	(27,5)	Argel. VI. Band, Zone +9°, № 5100.	
(65)	22 41 8,09	(10,82)	+ 9 38 37,7	(55,1)	Rümker № 10622.	$\frac{R + 3W}{4}$
„	22 41 8,07	(10,80)	+ 9 38 38,9	(56,3)	3 Warsch. Mer.-Best.	
(66)	22 34 41,16	(43,93)	+ 8 39 0,8	(19,3)	Argel. VI. Band, Zone +8°. № 4915.	
(67)	22 35 14,29	(17,06)	+ 8 26 25,9	(44,4)	3 Warsch. Mer.-Best.	
(68)	22 30 16,42	(19,21)	+ 7 6 3,4	(23,2)	W_1 22h. № 621.	
(69)	22 29 34,52	(37,32)	+ 7 24 56,9	(76,9)	Argel. VI. Band, Zone +7°. № 4896.	
(70)	22 25 26,80	(29,59)	+ 6 43 34,8	(55,0)	W_1 22h. № 518.	
(71)	22 22 56,27	(59,03)	+ 4 58 4,2	(25,3)	2 Warsch. Mer.-Best.	
(72)	22 18 48,73	(51,47)	+ 4 4 42,2	(63,2)	W_1 22h. № 383.	
(73)	22 21 10,87	(13,63)	+ 4 2 6,6	(27,4)	B. A. C. № 7827.	
(74)	22 47 29,52	(32,28)	— 3 32 69,4	(50,0)	W_1 22h. № 972.	
(75)	0 24 15,39	(18,32)	+ 8 34 38,4	(55,7)	W_1 0h. № 386.	
(76)	0 24 48,30	(51,22)	+ 8 25 53,7	(71,0)	„ „ „ 395.	
(77)	0 15 35,07	(38,04)	+ 7 9 8,6	(27,3)	„ „ „ 252.	
(78)	0 13 48,47	(51,44)	+ 7 27 26,0	(44,8)	Twelve-Year Cat. № 16.	
(79)	1 11 10,78	(13,90)	+13 26 48,5	(64,3)	W_1 1h. № 152.	
(80)	Bonner Sternverzeichniss 1855: Gr. = 9^m1, $\alpha = 1^h14^m56^s4$, $\delta = +9°49'1$. Rümker N. Folge, die ausser 0^h bei uns nicht vorkommt.					
(81)	$1^h50^m19^s12$	(22^s45)	+18° 20′ 49″7	(63″5)	W_2 1h. № 1164.	
(82)	1 28 43,14	(46,41)	+13 59 9,9	(26,4)	B. A. C. № 476, W_1 1h. № 483.	$\frac{\text{B.A.C.} + W}{2}$
(83)	4 22 26,64	(30,47)	+23 17 46,9	(48,8)	W_2 4h. № 473/4.	

Beobachtungen von kleinen Planeten auf der Sternwarte zu Bonn. Von Herrn *Heinr. Oppenheim.*

(80) Sappho.

1868	Mittl. Zt. Bonn.	Planet — * α' — α	δ' — δ	App. α	App. δ	Vergl.	Stern.
Sept. 8	9h 24m 13s	+1m 35s 33	+ 4' 59"5	22h 27m 35s 08	+ 6° 49' 37"8	2 *N*. 2 *S*.	*a*
8	10 20 54	+1 33,33	+ 4 28,6	22 27 33,08	+ 6 49 6,9	2 *N*. 2 *S*.	*a*
9	9 23 41	+0 56,55	— 5 10,7	22 26 56,30	+ 6 39 27,6	2 *N*. 2 *S*.	*a*
9	10 19 27	+0 54,81	— 5 41,8	22 26 54,56	+ 6 38 56,5	2 *N*. 2 *S*.	*a*
10	10 16 25	—1 7,30	+26 41,4	22 26 16,41	+ 6 28 38,8	2 *N*.	*b*
10	10 46 45	+3 34,89	—28 36,0	22 26 16,13	+ 6 28 35,2	2 *S*.	*c*
11	8 49 10	—0 32,61	+23 23,6	22 25 42,13	+ 6 18 26,5	4 *N*.	*d*
11	9 7 33	—0 19,00	—26 21,3	22 25 40,75	+ 6 18 17,0	4 *S*.	*a*
12	8 55 55	—1 9,17	+12 7,6	22 25 5,57	+ 6 7 10,5	2 *N*. 2 *S*.	*b*
13	8 48 56	—1 44,33	+ 1 32,5	22 24 30,41	+ 6 56 35,4	3 *S*. 3 *S*.	*d*
14	9 7 57	—0 15,32	— 4 28,7				*e*
15	9 43 3	—5 41,50	+ 0 16,6	22 23 22,98	+ 5 33 56,4	2 *N*. 2 *S*.	*f*

(29) Amphitrite.

1868	Mittl. Zt. Bonn.	α' — α	δ' — δ	App. α	App. δ	Vergl.	Stern.
Oct. 9	9 31 0	+1 35,41	+ 1 40,2	1 47 48,76	+16 26 47,9	2 *N*. 2 *S*.	*g*
12	7 56 25	—1 11,33	— 3 38,3	1 45 2,02	+16 21 29,4	2 *N*. 2 *S*.	*g*
13	8 13 10	+2 47,75	— 2 33,8	1 44 3,17	+16 19 22,1	2 *N*. 2 *S*.	*h*
15	11 36 4	+0 52,06	— 3 35,5	1 41 57,09	+16 14 29,2	2 *N*. 2 *S*.	*i*
22	7 59 45	+0 19,55	+ 2 44,0	1 35 8,09	+15 55 51,5	2 *N*. 2 *S*.	*k*
27	8 59 56	+1 48,80	+ 0 0,3			2 *N*. 2 *S*.	*l*
28	9 6 44	+0 51,98	— 3 13,9			2 *N*. 2 *S*.	*l*
29	8 13 6	+2 6,85	— 0 27,8			1 *S*.	*m*
Nov. 5	9 22 45	+3 20,42	+ 1 59,9	1 22 13,66	+15 9 58,4	2 *N*. 2 *S*.	*n*

(9) Metis.

1868	Mittl. Zt. Bonn.	α' — α	δ' — δ	App. α	App. δ	Vergl.	Stern.
Nov. 15	10 11 52	+0 53,48	— 0 2,0	4 10 20,83	+19 21 2,0	2 *N*. 2 *S*.	*o*
20	11 3 35	+4 8,38	+ 1 59,8	4 4 52,57	+19 25 0,6	2 *N*. 2 *S*.	*p*

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1868,0.

*	Grösse.	α	δ	Autorität.
a	8.3	22h 25m 56s 96	+ 6° 44' 18"1	Weisse 22h. 527 und 528.
b	8.8	22 27 20,92	+ 6 1 37,1	Bessel 22h. № 536.
c	8.5	22 22 38,45	+ 6 56 50,9	Bessel 22h. № 464.
d	8.7	22 26 11,95	+ 5 54 42,6	Bonner Durchmusterung +5°. № 5029.
f	9	22 29 11,71	+ 5 33 19,1	Bessel 22h. № 592.
g	8.3	1 46 10,15	+16 24 54,3	Bessel 1h. № 1053.
h	8.0	1 41 12,14	+16 21 42,0	Armagh Cat. 1h. № 397.
i	8.6	1 41 1,79	+16 17 50,6	Armagh Cat. 1h. № 396.
k	9	1 34 45,26	+15 52 52,3	Bessel 1h. № 788.
n	9	1 18 49,98	+15 7 41,6	Bessel 1h. № 384.
o	7.8	4 9 23,68	+19 20 56,8	Rümker's Catalog.
p	8.5	4 0 40,45	+19 22 56,8	Bessel 4h. № 1288 und 1289.

Die Oerter der Sterne *e*, *l*, *m* sind bis jetzt noch nicht bestimmt und werden durch die Güte des Herrn Professors *Argelander* am Bonner Meridiankreise bestimmt werden. Sie kommen sämmtlich in *Argelander*'s Zonen-Beobachtungen vor und sind ihre respectiven genäherten Oerter für 1855,0:

	α	δ
Stern *e*	22h 23m 27s 5	+ 5° 45' 6
„ *l*	1 27 40	+15 35,1
„ *m*	1 27 5	+15 30,0

Beobachtung des Merkurs-Durchganges zu Wien und Pola.

Wie schon aus der Mittheilung von Dr. *Oppolzer* in № 1726 ekannt ist, waren wir in Wien für diese Beobachtung vom Vetter sehr wenig begünstigt. Herr Dr. *Weiss* nahm wie r. *Oppolzer* im Vertrauen auf den dämpfenden Wolkenchleier das Blendglas ab und erhielt so an einem *Plössl*chen Dialyten von 5″ Oeffnung mit 40 maliger Vergrösserung ie zweite innere Berührung

Nov. 4, $22^h 5^m 38^s 5$ mittl. Wiener Zeit

nsicher wegen stark wallender Ränder. Es ist dies der oment, in welchem Dr. *Oppolzer* noch beide Scheiben einnder tangirend sah und den er zu $22^h 5^m 31^s 5$ angiebt. esondere Erscheinungen bemerkte Dr. *Weiss* nicht. Die ıssere Berührung konnte Dr. *Weiss* nicht wahrnehmen, da ährend derselben die Sonne hinter einer dünnen Wolke stand, ie selbst zu wenig dämpfte und doch, auch für sein stärkeres ernrohr das Blendglas nicht vertrug. Die Herren Assistenten: r. *Stolz* und *Haag*, so wie ich behielten die Blendgläser or den Fernrohren und fanden nichts mit Sicherheit zu otiren. Ich stand vor dem Refractor von 6″ Oeffnung etwa) Klafter von den anderen Beobachtern und konnte in den entscheidenden Augenblicken den Planeten trotz des sehr lichten Blendglases und nur etwa 60 maliger Vergrösserung so wenig deutlich wahrnehmen, dass ich eine parallactische Verschiebung der sehr tiefgehenden Wolken vermuthen möchte, die eben für meinen Standort dichteren Schleier brachte.

In Pola erhielt Herr Dr. *Paugger*, Vorstand des dortigen Marine-Observatoriums mit einem *Plössl*'schen Dialyten von 4″ Oeffnung

zweite innere Berührung $9^h 53^m 52^s$ } mittl. Pol. Zt.
" äussere " 9 56 4 }

Die nicht sehr sicheren geographischen Coordinaten des Beobachtungsortes sind nach Dr. *Paugger*:

Länge = $1^m 45^s 1$ östl. von Berlin
Breite = 44° 52′ 16″ nördlich.

Die Länge beruht auf dem Resultate der *Biot*'schen Vermessungen im 45. Breitengrade für den Kirchthurm St. Biaggio in Pola ($55^m 22^s 5$ östl. von Greenwich), von welchem das Polesaner Observatorium 2^s westlich liegt.

Wien, 1869 Januar 13. *C. von Littrow.*

Ephemeride zur Aufsuchung des *Winnecke*'schen periodischen Cometen bei seiner Rückkehr zum Perihel 1869.

ie nachfolgende Ephemeride zur Aufsuchung des *Winnecke*hen Cometen beruht auf den aus sämmtlichen Beobachtungen r Erscheinung von 1858 abgeleiten und durch Präcession d Berücksichtigung der Jupiters-Störungen auf 1869 reducirten Elementen, über welche ausführlicheren Bericht ich mir vorbehalte. Der Durchgang durch das Perihel findet nach derselben 1869 Juli 3,650 Berliner mittlere Zeit Statt. ΔT bezeichnet die hypothetische Aenderung der Perihelzeit.

12^h Berl. mittl. Zt.	α ☄ app.	δ ☄ app.	Log Δ	Log r	Für ΔT −10 Tage. Δα	Δδ	Für ΔT +10 Tage. Δα	Δδ
1869 Febr. 3	$11^h 48^m 5$	+14° 33′	0,118	0,338	$+21^m 0$	−1° 35′	$-19^m 2$	+1° 21′
4	48,3	14 45						
5	48,1	14 57						
6	47,9	15 9						
7	47,6	15 22						
8	47,3	15 35	0,091	0,328	+22,7	−1 37	−20,0	+1 22
9	47,0	15 49						
10	46,6	16 2						
11	46,2	16 17						
12	45,7	16 31						
13	45,2	16 46	0,063	0,318	+24,6	−1 40	−21,7	+1 20
14	44,6	17 2						
15	44,0	17 17						
16	43,4	17 33						
17	42,7	17 50						
18	42,0	18 7	0,035	0,308	+26,6	−1 40	−23,0	+1 16
19	41,3	18 24						
20	40,5	18 42						
21	39,6	18 59						
22	11 38,8	+19 17						

12h Berl. mittl. Zt.	α ☄ app.	δ ☄ app.	Log Δ	Log r	Für ΔT −10 Tage. Δα	Δδ	Für ΔT +10 Tage. Δα	Δδ
1868 Febr. 23	11h 37m8	+19°35′	0,008	0,297	+28m7	−1°36′	−24m3	+1°10′
24	36,8	19 54						
25	35,8	20 13						
26	34,7	20 32						
27	33,6	20 51						
28	32,4	21 11	9,883	0,286	+30,8	−1 29	−25,5	+1 1
März 1	31,2	21 31						
2	29,9	21 51						
3	28,6	22 11						
4	27,3	22 32						
5	25,9	22 52	9,958	0,274	+32,7	−1 17	−26,4	+ 48
6	24,5	23 13						
7	23,0	23 33						
8	21,5	23 54						
9	20,0	24 15						
10	18,4	24 35	9,936	0,262	+34,4	− 57	−27,1	+ 31
11	16,7	24 56						
12	15,0	25 17						
13	13,3	25 38						
14	11,6	25 59						
15	9,8	26 19	9,916	0,249	+35,9	− 32	−27,3	+ 10
16	8,0	26 39						
17	6,1	26 59						
18	4,3	27 19						
19	2,4	27 39						
20	11 0,5	27 58	9,899	0,236	+36,8	0	−27,0	− 14
21	10 58,6	28 18						
22	56,6	28 37						
23	54,7	28 56						
24	52,8	29 14						
25	50,8	29 31	9,883	0,222	+37,7	+ 40	−26,3	− 38
26	48,8	29 48						
27	46,8	30 5						
28	44,8	30 22						
29	42,9	30 38						
30	40,9	30 54	9,871	0,208	+37,4	+1 22	−25,1	−1 4
31	10 38,9	+31 9						

Pulkowa, 1869 Februar 1. *O. Linsser.*

Literarische Anzeigen.

Neu erschienene Schriften:

November Meteors of 1868, U. S. Naval Observatory, Washington.

Dr. *A. G. Theorell.* Description d'un Météorographe Enregistreur, construit pour l'Observatoire d'Upsal. Upsal, *W. Schultz* 1868.

Meteorological Observations, made at the private Observatory of *John Tebbutt*, junr., the Peninsula, Windsor, New South Wales, in the Years 1863, 1864, 1865 and 1866. Sydney 1868.

Meteorologiske Jagttagelser paa Christiania Observatorium 1867. Christiania 1868.

Norsk Meteorologisk Aarbog for 1867. Udgivet af det Norske Meteorologiske Institut. Christiania. *B. M. Bentzen* 1868.

Determination of the Positions of Feaghmain and Haverford-west, Longitude Stations on the great European Arc o Parallel. Being an Appendix to the Account of th principal Triangulation of Great Britain and Ireland By Captain *A. R. Clarke*, R. E., F. R. S., under th Direction of Colonel Sir *Henry James*, R. E., F. R. S., etc Published by Order of the Secretary of State for Wa London 1867.

Neue Hülfstafeln zur Reduction der in der Histoire Célest Française enthaltenen Beobachtungen, von Dr. *Friedric Emil von Asten.* Supplementheft zur Vierteljahrsschri der Astronomischen Gesellschaft. Leipzig, bei *Wilhel Engelmann* 1868.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.
№ 1740.

Nochmals der Comet *Halley* und seine Meteoriten.

ch war sehr angenehm überrascht, als ich in № 1731 der
str. Nachr. (die ich leider sammt den beiden vorhergehenden
ummern erst am 14. Abends erhielt) sah, dass die Ein-
endungen, die eine so bedeutende astronomische Celebrität,
ie Dr. *E. Weiss* es ist, gegen den Cometen *Halley* und
eine Meteoriten vorbrachte, nur für mich sprechen, wes-
alb ich noch immer der Ansicht bin, dass

1. die Körperchen, welche am 11., 12. und 13. Mai 1845 in Neapel,
2. jene, welche am 12. Mai 1849 in Münster beobachtet wurden,
3. die Ursachen der Sonnenverdunkelung am 12. Mai 1706 und
4. dasselbe Phänomen am 23., 24. und 25. April 1545 (alten Styles)

eteoriten des Cometen *Halley* waren.

Herr Dr. *E. Weiss* sagt:

1. „Allen unseren bisherigen Erfahrungen zufolge sind die Meteoriten Körperchen von viel zu kleinen Durchmessern, um selbst in sehr mässiger Entfernung als dunkle Körper auf der Sonnenscheibe sichtbar zu werden.“

Gerade „alle unsere bisherigen Erfahrungen“ lehren
s, dass die Meteoriten, welche ja nur als Bruchstücke
unsere Hände gelangen, bereits in der Erdatmosphäre einem
nzen von viel grösseren Dimensionen angehört haben
issen. Man denke z. B. nur an die Masse, die allein aus
n gefundenen Stücken des Meteores vom 30. Januar 1868
sammengesetzt werden kann. Noch schlagender wird dieser
nstand, wenn wir bedenken, dass wir diese Meteore ja
r im Zustand ungeheuerer Verdichtung vor uns
hen, während sie — fern von der Erdatmosphäre und der
nnenwärme mehr ausgesetzt — mit sehr grossem Volum
d geringer Dichte begabt, vor der Sonnenscheibe (ihrer
rhältnissmässigen Dunkelheit und Undurchsichtigkett wegen)
hr wohl als schwarze Körperchen in einer relativ be-
utenden Grösse erscheinen können.

2. „.... Die Beschreibung dieser Erscheinung (Astr. Nachr. № 1727) zeigt, dass die Phänomene ganz anderer Art waren, als Durchgänge von Meteoritenschwärmen zwischen Erde und Sonne.“

Gerade aus dem ersten Theil der Beschreibung erhellt, dass die besagten Körperchen kosmischer Natur gewesen sein müssen; wie hätte auch sonst Herr *Degasparis* dieselben zugleich mit den Sonnenflecken, deren Messung er ja eben vornahm, „alle als kreisförmige Figuren, wohl begränzt“ sehen können? — Was den zweiten Theil der Beschreibung — wo der Focus verschoben werden musste — betrifft, so verspare ich dessen ausführliche Besprechung — wie überhaupt die grössere bereits vorbereitete Discussion über die irdische oder kosmische Natur besagter Erscheinung (als zu weitläufig für diesmal) — auf einen anderen Zeitpunkt, wodurch zugleich die Möglichkeit gewonnen wird, darüber Erkundigungen einzuziehen von den Herren Professoren *Degasparis*, *Peters* und *Heis*, die ja Alle diese Körperchen für kosmisch hielten.

3. „Ich kann mir überhaupt jetzt noch keinen Erfolg von Untersuchungen über den Zusammenhang von Meteorströmen mit Cometen, deren Kopf wohl innerhalb der Erdbahn, aber in beträchtlicher Entfernung von derselben, durch die Ekliptik geht, versprechen, da wir über die Lage der Schweife u. s. w.“

Gerade jetzt, wo man die Meteoriten-Bildung durch Cometen gar nicht mehr bezweifeln kann, wird eine solche Untersuchung angeregt durch die Wahrscheinlichkeit, dass ein in der verhältnissmässig nicht so beträchtlichen Entfernung von 1—3 Millionen Meilen vor der Sonnenscheibe vorbeiziehender Meteoritenschwarm, wenn er wirklich existirt, erstens bei einiger Aufmerksamkeit doch nicht so ganz den Sonnenbeobachtungen jener Astronomen entgehen kann, welche sich auf dem dafür günstigen Orte befinden, und dass er zweitens für jene Tage nicht ohne Einfluss auf die Temperatur der Atmosphäre bleiben wird.

Für den Beweis der Existenz eines solchen Schwarmes erübrigt dann nur noch zu untersuchen, ob diese zwei Voraussetzungen auch in der thatsächlichen Erfahrung ihre Bestätigung finden.

Dies ist für die erstere Voraussetzung von mir (respective den betreffenden Beobachtern und Autoren) durch vier Fälle — und für den letzteren Punkt schon vor zwanzig Jahren von Herrn Prof. *Erman* dargethan worden, durch einen vortrefflichen Aufsatz in den Astr. Nachr. № 390.

Ist dies bei der Neuheit der Sache nicht immerhin schon ein kleiner Erfolg?

4. „.... da wir über die Lage der Schweife gegen die Bahnebene und die Krümmung derselben im Allgemeinen so gut wie gar nichts wissen, daher von Allem anderen abgesehen, nicht einmal die Gegend angeben können, wo die letzteren die Erdbahn durchschneiden."

Gerade „im Allgemeinen" wissen wir schon seit langer Zeit, dass die Schweife nach einer der Sonne entgegengesetzten Seite vom Kopfe des Cometen ausströmen und zwar fast immer in einer Richtung, welche zwischen dem Radiusvector und der Tangente — aber ersterem näher — liegt, wenn sie nicht ganz mit ihm zusammenfällt. Dies war schon dem *Seneca* bekannt, er sagt: „Die Cometenschweife scheinen vor den Sonnenstrahlen zu fliehen." *Apianus* erwähnt diesen Umstand zu Anfange des 16. Jahrhundertes. Im Jahre 1618 hat auch der Astronom *Cysatus* dieselbe Bemerkung gemacht. Sie hat seitdem „im Allgemeinen" stets ihre Bestätigung gefunden und nur einige wenige Cometen hatten ausser dem von der Sonne abgewandten auch einen ihr zugewandten viel kleineren Schweif. Bei dem Cometen von 1618 wurde durch besonders günstige Umstände der Beweis ermöglichet, dass der gekrümmte Schweif auch in der Bahnebene lag; wir haben keinen Grund von dem *Halley*'schen Cometen das Gegentheil zu behaupten. Was die Krümmung betrifft, so hat *Brandes* dargethan, dass sie immer nach der Seite hingerichtet ist, von welcher der Comet herkommt.

Dies ist beiläufig das „Nichts", was wir „im Allgemeinen" über die Lage der Schweife etc. wissen, und wodurch wir mit Zuziehung der Schweiflänge (beim *Halley* 1531 am 14. August = 3,5 Mill. Meilen und im Jahre 1607 am 7. October = 1,3 Mill. Meilen) wenigstens so viel mit Gewissheit sagen können:

1. dass die Bestandtheile, welche der immer schwächer werdende Comet *Halley*, in jeder Sonnennähe (sensu latiori) absetzt, einzelne (mehr oder weniger zu Ringen umgestaltete) Schichten bilden, deren radiale Dimension wenigstens bei den Ablagerungen in den genannten Jahren bedeutend genug war, um die Erde erreichen zu können und in den früheren Jahren — dem Gange des Stoffverlustes entsprechend — wohl noch über die Erdbahn hinaus gereicht haben mag.

2. dass dieser so abgelagerte Stoff manchmal zwischen Erde und Sonne durchgehen und dann für das jetzige und vorige Jahrhundert um den 15. und 12. Mai, für das 16. Jahrhundert aber um den 24. April (alten Styles) die Sonnenscheibe passiren müsse.

Das sind mathematische Resultate, die keinen Widerspruch vertragen.

Uebrigens ist es hier gleichgültig, welche Lage der Schweif hat, weil doch wohl auch unmittelbar in der Nähe des Kopfes Theile abgelagert und dann vor der Sonnenscheibe sichtbar werden können (um was es sich ja eigentlich handelt). Wer dies läugnet, läugnet auch die Ergebnisse über die Cometen III. 1862 und I. 1866, welche sich gleichfalls nur an die Oerter der Köpfe binden.

5. Als „Bestätigung" für die Erfolglosigkeit einer solchen Discussion führt Herr Dr. *Weiss* an, dass seine Untersuchungen zu keinem Resultate geführt haben. — Alle Achtung vor dem Talente und der praktischen Routine des Herrn Dr. *Weiss* —! aber das hätte er sich doch beim Beginne der Rechnungen sagen müssen, dass bei den Meteoriten des *Halley*-schen Cometen aus der Berechnung des Radiationspunktes viel weniger Erfolg zu versprechen sei, als aus der Untersuchung, ob nicht Vorübergänge derselben vor der Sonne beobachtet worden sind. Oder dürfen wir denn nie eine Sache von einem neuen Gesichtspunkte betrachten?

Dass und warum ich auf den Radiationspunkt in unserem Falle keinen besonderen Werth gelegt, erhellt deutlich aus der von mir bezüglich der schwierigen Sichtbarkeit der Schnuppen sub 2) (№ 1727) gemachten Bemerkung.

Uebrigens kann der Umstand, dass Jemand Nichts gefunden hat, doch nicht für Alle Anderen als „Bestätigung" gelten, dass wirklich Nichts zu finden sei. Beispiele aus jüngster Zeit hätten Herrn Dr. *Weiss* darüber belehren können.

6. Uebrigens findet die grösste Annäherung der Erdbahn an die Bahn des *Halley*'schen Cometen nicht am 2. Mai statt, sondern .... an jenem Orte, wo die Erde am 10. Mai sich befindet."

Gerade dies habe ich ja auch behauptet, nur wegen Mangel an Zeit nicht genauer ausgeführt. Meine Worte waren: „dass nach dem (nicht am!) 2. Mai die Erde ihre grösstmögliche Annäherung an den Strom erreicht." Dass $R - r = 0$ hier nur die Grenze bedeute, bis zu welcher der Comet noch innerhalb der Erdbahn steht, geht doch wohl klar aus den darauf folgenden Worten hervor.

Mir ist es bei dieser Controverse nur um die Erforschung der Wahrheit zu thun; persönliche Motive sind mir fremd. Daher habe ich mich — wie jeder Unbefangene gestehen wird — streng an die Worte des Herrn Gegners gehalten und gerade aus denselben meine Gründe geholt.

Graz, 1869 Januar 15. *Rudolf Falb.*

Meridian-Beobachtungen am *Reichenbach*'schen Kreise der Warschauer Sternwarte.

Von Herrn *C. Deike*, Assistent der Warschauer Sternwarte.

Mercur.

Verglichen mit der Transit-Ephemeride im Nautical Almanac.

	Mittl. Warsch. Zt.	Scheinb. α	Scheinb. δ	Parallaxe.	B — R Δα	B — R Δδ
1867 Aug. 14	22h 56m 46s,1	8h 30m 3s,94	+16° 32′ 39″,8	+6″,5	+0s,51	+6″,6
15	22 54 20,3	———	+16 45 10,8	+6,3	——	+5,2
16	22 52 24,5	8 33 34,68	+16 55 48,9	+6,1	+0,41	+3,3
23	22 52 15,9	9 1 1,93	+17 4 5,9	+4,9	+0,16	+4,2
25	22 55 54,9	9 12 34,64	+16 41 10,1	+4,7	+0,16	—1,6
1868 Nov. 20	22 29 42,2	14 32 16,58	—12 27 7,1	+7,8	+0,26	+1,9
22	22 29 50,4	14 40 17,97	—13 11 34,8	+7,4	+0,26	—1,3
24	22 31 2,6	14 49 23,45	—14 2 18,4	+7,2	+0,52	—1,6
26	22 33 3,8	14 59 18,15	—14 56 52,1	+7,0	+0,27	+1,2

Venus.

Verglichen mit der Transit-Ephemeride im Nautical Almanac.

1867 Aug. 12	23 19 1,4	8 44 29,72	+18 59 28,1	+ 2,8	+0,29	+2,0
13	23 20 8,0	8 49 33,12	+18 41 41,4	+ 2,8	+0,31	+1,4
14	23 21 13,7	8 54 35,52	+18 23 25,8	+ 2,8	+0,32	+4,0
15	23 22 17,5	———	+18 4 34,5	+ 2,9	——	+2,4
16	23 23 22,1	9 4 37,30	+17 45 13,4	+ 2,9	+0,34	+1,7
1868 Aug. 28	21 8 29,0	7 39 39,71	+16 39 58,2	+10,0	+0,08	—6,5
Sept. 8	20 59 0,3	8 13 31,48	+16 20 39,5	+ 8,7	+0,05	—4,4
9	20 58 31,0	8 16 58,61	+16 16 31,2	+ 8,6	+0,00	—1,7
10	20 58 2,5	8 20 26,65	+16 11 56,0	+ 8,5	—0,11	+0,5
11	20 57 38,1	8 23 58,67	+16 6 49,1	+ 8,4	+0,01	—2,2
Oct. 5	20 57 0,1	9 57 57,89	+11 46 1,3	+ 7,1	+0,13	+1,7
7	20 57 26,4	10 6 17,42	+11 12 25,6	+ 7,1	+0,14	—1,3
Nov. 19	21 13 16,8	13 11 42,22	— 5 30 18,5	+ 6,5	+0,41	+1,5
20	21 13 48,4	13 16 10,42	— 5 56 32,4	+ 6,5	—0,09	—3,6
22	21 14 54,7	13 35 10,04	— 6 48 38,7	+ 6,5	—0,04	—2,1
26	21 17 16,8	13 43 18,68	— 8 31 51,2	+ 6,4	+0,11	—0,6

Mars.

Verglichen mit der Transit-Ephemeride im Nautical Almanac.

1868 Sept. 8	19 57 13,9	7 11 35,02	+23 4 13,4	+2,4	+0,20	+1,5
9	19 55 56,6	7 14 14,00	+23 0 38,7	+2,4	—0,16	+4,1
11	19 53 21,2	7 19 31,18	+22 52 56,5	+2,4	+0,11	+2,1
19	19 42 32,7	7 40 13,61	+22 16 53,0	+2,5	+0,01	+0,2
30	19 26 30,7	8 7 30,81	+21 15 18,5	+2,7	+0,18	+4,1
Oct. 7	19 15 31,9	8 24 6,12	+20 30 12,3	+2,9	—0,01	+2,0

Jupiter.

Verglichen mit der Transit-Ephemeride im Nautical Almanac.

1868 Sept. 3	13 55 16,6	0 48 55,44	+ 3 31 2,3	+1,6	—0,42	—3,1
5	13 46 41,4	0 48 11,88	+ 3 26 2,8	+1,6	—0,60	—4,3
6	13 42 23,1	0 47 49,53	+ 3 23 30,6	+1,6	—0,47	—2,7
10	13 25 4,6	0 46 14,39	+ 3 12 45,7	+1,6	—0,73	—4,5
15	13 3 17,0	0 44 5,85	+ 2 58 22,8	+1,7	—0,75	—8,4
19	12 45 44,6	0 42 16,84	+ 2 46 23,4	+1,7	—0,46	—5,8
30	11 57 11,9	0 36 58,18	+ 2 11 57,3	+1,7	—0,46	—3,9
Oct. 5	11 35 4,5	0 34 30,04	+ 1 56 13,8	+1,7	—0,75	—4,9
7	11 26 14,4	0 33 31,54	+ 1 50 4,0	+1,7	—0,49	—2,9
8	11 21 49,4	0 33 2,28	+ 1 47 0,1	+1,7	—0,54	—2,8
16	10 46 28,1	0 29 15,59	+ 1 23 25,3	+1,7	—0,56	—5,6

Saturn.

Verglichen mit der Transit-Ephemeride im Nautical Almanac.

	Mittl. Warsch. Zt.	Scheinb. α	Scheinb. δ	Parallaxe.	B—R Δα	B—R Δδ	
1868 Mai 12	12ʰ 42ᵐ 16ˢ9	16ʰ 6ᵐ 16ˢ39	—18° 42′ 30″4	+0″9	+0ˢ64	+ 1″0	
14	12 33 48,9	16 5 40,10	—18 40 50,4	+0,9	+0,47	+ 3,3	
15	12 29 35,0	16 5 21,95	—18 40 7,7	+0,9	+0,51	— 3,1	
19	12 12 38,0	16 4 8,55	—18 36 55,3	+0,9	+0,51	— 7,3	
20	12 8 23,7	16 3 50,09	—18 36 4,6	+0,9	+0,51	— 5,7	
21	12 4 9,5	16 3 31,75	—18 35 8,1	+0,9	+0,65	+ 1,8	
26	11 42 57,6	16 1 59,24	—18 31 2,6	+0,9	+0,57	+ 3,9	
29	11 30 14,9	16 1 3,99	—18 28 42,6	+0,9	+0,45	+ 0,4	
30	11 26 0,8	16 0 45,76	—18 27 57,4	+0,9	+0,47	— 1,6	
Juni 6	10 56 24,5	15 58 40,47	—18 22 37,4	+0,9	+0,46	— 1,2	
7	10 52 11,3	15 58 23,07	—18 21 53,3	+0,9	+0,50	— 1,0	
10	10 39 32,2	15 57 31,73	—18 19 42,0	+0,9	+0,63	+ 2,1	
14	10 22 42,6	15 56 25,50	—18 16 57,7	+0,9	+0,70	+ 4,1	
15	10 18 30,6	15 56 9,36	—18 16 21,4	+0,9	+0,66	+ 1,4	
16	10 14 19,0	15 55 53,63	—18 15 46,8	+0,9	+0,83	— 2,2	
17	10 10 7,4	15 55 37,84	—18 15 9,9	+0,9	+0,72	— 1,7	
18	10 5 56,2	15 55 22,60	—18 14 33,9	+0,9	+0,95	— 3,3	
19	10 1 45,1	15 55 7,35	—18 13 53,2	+0,9	+0,84	+ 1,5	
23	9 45 3,0	15 54 8,69	—18 11 42,5	+0,8	+0,80	— 2,7	

Uranus.

Verglichen mit der Transit-Ephemeride im Nautical Almanac.

	Mittl. Warsch. Zt.	Scheinb. α	Scheinb. δ	Parallaxe.	B—R Δα	B—R Δδ	
1868 Jan. 22	10 37 28,8	6 43 30,36	+23 27 25,6	+0,2	—15,50	+ 8,6	
25	10 25 11,0	6 43 0,16	+23 27 56,3	+0,2	—15,61	+ 7,9	
29	10 8 48,8	6 42 21,60	+23 28 40,1	+0,2	—15,71	+12,6	
30	10 4 44,0	6 42 12,58	+23 28 43,8	+0,2	—15,42	+ 7,0	
Feb. 29	8 3 27,4	6 38 52,73	+23 31 44,0	+0,2	—15,22	+ 3,0	
März 4	7 47 31,1	6 38 40,00	+23 31 53,1	+0,2	—15,02	— 2,6	
10	7 23 43,0	6 38 27,33	+23 31 58,1	+0,2	—15,05	— 0,4	
17	6 56 8,0	6 38 23,66	+23 31 57,3	+0,2	—14,49	— 0,5	durch Wolken.
22	6 36 32,2	6 38 27,37	+23 31 51,6	+0,2	—14,76	+ 0,9	
23	6 32 37,9	6 38 28,97	+23 31 52,1	+0,2	—14,74	+ 3,2	

Neptun.

Verglichen mit der Transit-Ephemeride im Nautical Almanac.

	Mittl. Warsch. Zt.	Scheinb. α	Scheinb. δ	Parallaxe.	B—R Δα	B—R Δδ	
1867 Oct. 31	10 11 41,2	0 50 24,42	+ 3 37 19,8	+0,2	—2,50	—16,2	
Nov. 1	10 7 39,9	0 50 18,95	+ 3 36 44,7	+0,2	—2,53	—18,3	
3	9 59 37,5	0 50 8,37	+ 3 35 43,5	+0,2	—2,39	—14,5	
13	9 19 29,5	0 49 19,32	+ 3 30 50,5	+0,2	—1,97	—12,6	
30	8 11 34,9	0 48 15,12	+ 3 24 49,3	+0,2	—1,95	— 9,8	
Dec. 9	7 35 50,2	0 47 53,50	+ 3 22 57,1	+0,2	—2,18	—12,3	
1868 Sept. 3	14 10 49,3	1 4 30,67	+ 5 4 6,3	+0,2	—2,98	—19,2	
5	14 2 47,9	1 4 23,12	+ 5 3 5,7	+0,2	—2,93	—15,6	
6	13 58 47,1	1 4 16,24	+ 5 2 32,3	+0,2	—2,89	—16,2	
8	13 50 45,4	1 4 6,30	+ 5 1 25,1	+0,2	—2,79	—17,0	
10	13 42 43,1	1 3 55,79	+ 5 0 14,9	+0,2	—2,98	—19,1	
15	13 22 37,0	1 3 28,99	+ 4 57 19,9	+0,2	—2,89	—18,0	
19	13 6 31,1	1 3 6,56	+ 4 54 54,1	+0,2	—2,80	—17,7	
30	12 22 10,8	1 2 1,20	+ 4 47 55,1	+0,2	—2,87	—18,5	
Oct. 5	12 2 0,7	1 1 30,60	+ 4 44 41,2	+0,2	—2,81	—18,6	
7	11 53 56,6	1 1 18,28	+ 4 43 24,0	+0,2	—2,78	—18,3	
8	11 49 54,4	1 1 11,94	+ 4 42 46,0	+0,2	—2,93	—17,6	
10	11 41 50,4	1 0 59,65	+ 4 41 30,7	+0,2	—2,84	—15,6	
Nov. 17	9 8 30,9	0 57 29,19	+ 4 20 15,2	+0,2	—2,48	—18,7	durch Wolken.
21	8 52 55,7	0 57 12,49	+ 4 18 41,8	+0,2	—2,47	—17,3	
22	8 48 55,6	0 57 8,39	+ 4 18 19,6	+0,2	—2,63	—16,9	
23	8 44 55,8	0 57 4,38	+ 4 17 56,9	+0,2	—2,77	—18,1	

Laetitia (beobachtet von Dr. *Kowalczyk*).

Vergleichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1869.

	Mittl. Warsch. Zt.	Scheinb. α	Scheinb. δ	Parallaxe.	B—R Δα	B—R Δδ	
1867 Aug. 24	$11^h 54^m 10^s 1$	$22^h 5^m 4^s 82$	— 9° 31′ 30″6	+5″3	$+1^s 96$	—19″6	
28	11 35 31,2	22 2 8,80	—10 7 59,4	+5,3	+1,90	—18,6	
30	11 26 13,1	22 0 42,31	—10 26 7,1	+5,3	+1,81	—16,6	schwach und
31	11 21 35,0	21 59 59,95	—10 35 14,5	+5,3	+2,03	—22,3	zitternd.

Vesta.

1867 Dec. 8	13 26 25,8	6 35 30,13	+20 34 50,1	——	——	——
24	12 6 52,7	6 18 48,77	+21 25 3,1	——	——	——

Calliope.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1869.

1867 Dec. 8	12 47 17,2	5 56 15,03	+30 12 30,1	+5,6	—2,43	— 0,5

Hebe.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1870.

1868 Jan. 22	10 49 57,5	6 56 1,15	+11 19 19,2	+4,1	—0,05	+11,3
25	10 35 41,8	6 53 32,69	+11 48 10,8	+4,1	—0,12	+13,5

Thetis.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1870.

1868 Juni 7	11 49 19,5	16 55 40,70	—14 32 8,9	+7,1	—27,24	+69,4
13	11 20 11,6	16 50 7,42	—14 39 49,4	+7,1	—27,00	+71,7

Ceres.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1870.

1868 Aug. 10	13 7 43,2	22 26 36,91	—25 13 56,2	+4,4	—2,77	—14,6
11	13 3 0,4	22 25 49,91	—25 20 40,8	+4,4	—2,72	—16,3
13	12 53 32,8	22 24 13,88	—25 33 52,0	+4,4	—2,63	—16,9
22	12 10 34,9	22 16 37,85	—26 27 45,5	+4,4	—2,82	—19,5
24	12 0 59,6	22 14 54,11	—26 38 10,0	+4,4	—2,80	—16,1
27	11 46 37,2	22 12 18,97	—26 52 37,8	+4,4	—2,67	—14,0
Sept. 3	11 13 13,9	22 6 26,10	—27 20 17,5	+4,3	—2,72	— 9,8
5	11 3 46,2	22 4 49,80	—27 26 37,8	+4,3	—2,54	—10,6
6	10 59 3,0	22 4 2,56	—27 29 20,5	——	——	——
7	10 54 20,3	22 3 15,60	—27 31 53,7	——	——	——
8	10 49 39,0	22 2 30,06	—27 34 31,2	——	——	——

Amphitrite.

1868 Oct. 7	12 42 3,9	1 49 33,46	+16 31 44,8	——	——	——

Metis.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1870.

1868 Nov. 13	12 38 54,3	4 12 16,19	+19 19 23,4	+4,3	—2,04	— 5,7
17	12 19 1,8	4 8 6,58	+19 22 44,3	+4,3	—1,75	— 8,4
21	11 58 58,4	4 3 46,07	+19 25 51,5	+4,3	—1,97	— 4,8
22	11 53 56,5	4 2 40,04	+19 26 30,4	+4,3	—2,03	— 9,9
23	11 48 54,7	4 1 33,89	+19 27 16,4	+4,3	—2,09	— 7,3
24	11 43 53,0	4 0 27,94	+19 28 0,7	+4,3	—1,91	— 5,9
27	11 28 48,3	3 57 10,36	+19 30 6,7	+4,3	—1,93	— 7,4

merkung. Die AR wurde mit sehr wenigen Ausnahmen aus 5 Fäden abgeleitet. Beim Saturn wurden beide Ränder beobachtet und aus beiden das Mittel genommen; bei Venus und Jupiter wurde hingegen nur ein Rand beobachtet und die Reduction auf die Mitte mit dem Halbmesser des Nautical Almanac ausgeführt. Die Declinations-Einstellung ist auf gleiche Segmente pointirt.

ichtigung. Bei den Uranus-Beobachtungen in № 1656 soll stehen 1867 statt 1866.

Bemerkung über die Bestimmung des wahrscheinlichen Fehlers.

Im 44. Bande dieser Nachrichten pag. 29 gab Herr Director *Peters* für den Fall, dass directe Beobachtungen einer Grösse von gleichem Gewichte vorliegen, die Bestimmnng des Verhältnisses des wahren Werthes des wahrscheinlichen Fehlers zu dem aus den wahrscheinlichsten Beobachtungsfehlern berechneten: die dafür gefundene Formel lässt sich, allerdings mit geringerer Strenge, ausdehnen auf den allgemeinen Fall, dass mehrere Unbekannte aus Beobachtungen von ungleichem Gewichte zu bestimmen sind. Dies soll im Folgenden gezeigt werden. Man kann bekanntlich dieses allgemeine Problem zurückführen auf den Fall, dass die Unbekannten aus linearen Gleichungen zu bestimmen sind und die ungleichen Gewichte dadurch berücksichtigen, dass man jede Gleichung mit der Quadratwurzel aus dem Gewichte multiplicirt. Man kann demnach die Untersuchung beschränken auf den Fall linearer Gleichungen und Beobachtungen von gleichem Gewichte.

Es mögen für die m lineare Functionen

$$\begin{array}{l} ax + by + cz + \ldots + n \\ a^I x + b^I y + c^I z + \ldots + n^I \\ a^{II} x + b^{II} y + c^{II} z + \ldots + n^{II} \\ \ldots\ldots\ldots \end{array}$$

der μ unbekannten Grössen $x, y, z\ldots$ wo $m > \mu$, durch Beobachtungen die Werthe gefunden sein resp. $M, M^I, M^{II}\ldots$ Dann werden diesen Beobachtungen gemäss die Unbekannten am vortheilhaftesten so bestimmt, dass die Summe

$$(V-M)^2 + (V^I - M^I)^2 + (V^{II} - M^{II})^2 + \ldots.$$

ein Minimum wird. Diese Bedingung führt auf μ lineare Gleichungen, aus welchen man für die $x, y, z\ldots$ die Werthe $x_0, y_0, z_0\ldots$ finden möge. Diese Werthe $x_0, y_0, z_0\ldots$ stellen sich dann, wie bekannt, (cf. *Encke* Berl. astr. Jahrbuch für 1835 pag. 290) dar als lineare homogene Functione der Grössen $(n-M)$, $(n^I - M^I)\ldots$, so dass man setzen kan

$$(2)\left\{\begin{array}{l} x_0 = -\alpha(n-M) - \alpha^I(n^I - M^I) - \alpha^{II}(n^{II} - M^{II}) - \ldots \\ y_0 = -\beta(n-M) - \beta^I(n^I - M^I) - \beta^{II}(n^{II} - M^{II}) - \ldots \\ z_0 = -\gamma(n-M) - \gamma^I(n^I - M^I) - \gamma^{II}(n^{II} - M^{II}) - \ldots \end{array}\right.$$

u. s. w.

Vergleicht man nun diese wahrscheinlichsten Element mit den Beobachtungen, indem man die linearen Functione (1) mit diesen Werthen ausrechnet, so ergeben sich Fehl

$$(3)\left\{\begin{array}{l} v = a x_0 + b y_0 + c z_0 + \ldots + n - M \\ v^I = a^I x_0 + b^I y_0 + c^I z_0 + \ldots + n^I - M^I \\ v^{II} = a^{II} x_0 + b^{II} y_0 + c^{II} z_0 + \ldots + n^{II} - M^{II} \end{array}\right.$$

u. s. w.

Wären die beobachteten Werthe $M, M^I, M^{II}\ldots$ fehle frei, so würden die $x_0, y_0, z_0\ldots$ die wahren Werthe d Unbekannten darstellen, und die $v, v^I, v^{II}\ldots$ müssten dan gleich Null sich ergeben. Diese Grössen $v, v^I, v^{II}\ldots$ habe also, als Functionen der zu beobachtenden Grössen betrachte den wahren Werth Null. Um nun den wahrscheinliche Fehler zu finden, der zu fürchten ist, wenn man statt d wahren Werthe, die beobachteten Werthe $M, M^I, M^{II}\ldots$ einsetzt, stelle man die v dar als Functionen der M, inde man die Ausdrücke (2) in die Gleichungen (3) einträgt.

So kommt

$$v = n - M - (a\alpha + b\beta + c\gamma + \ldots)(n-M) - (a\alpha^I + b\beta^I + c\gamma^I + \ldots)(n^I - M^I) - \ldots$$
$$v^I = n^I - M^I - (a^I\alpha + b^I\beta + c^I\gamma + \ldots)(n-M) - (a^I\alpha^I + b^I\beta^I + c^I\gamma^I + \ldots)(n^I - M^I) - \ldots$$

u. s. w.

bezeichnet man jetzt den wahrscheinlichen Fehler eines M mit R, so ist nach bekannten Sätzen der wahrscheinliche Fehler r von v, gegeben durch die Gleichung

$$r^2 = R^2\left\{\begin{array}{l} a^2[\alpha\alpha] + ab[\alpha\beta] + ac[\alpha\gamma] + \ldots - 2a\alpha + 1 \\ + ab[\alpha\beta] + b^2[\beta\beta] + bc[\beta\gamma] + \ldots - 2b\beta \\ + ac[\alpha\gamma] + bc[\beta\gamma] + cc[\gamma\gamma] + \ldots - 2c\gamma \\ + \ldots \qquad\qquad - \ldots \end{array}\right\}$$
$$= R^2(1 - a\alpha - b\beta - c\gamma - \ldots).$$

Die zweite Formel ergiebt sich aus der ersten dur Gleichungen die man bei *Encke* l. c. pag. 294 findet. ähnlicher Weise ergeben sich die wahrscheinlichen Fehl $r^I, r^{II},\ldots$ der $v^I, v^{II}\ldots$ durch die Gleichungen

$$r^{I\,2} = R^2(1 - a^I\alpha^I - b^I\beta^I - c^I\gamma^I - \ldots)$$
$$r^{II\,2} = R^2(1 - a^{II}\alpha^{II} - b^{II}\beta^{II} - c^{II}\gamma^{II} - \ldots)$$

u. s. w.

Addirt man diese Gleichungen und beachtet die Relaonen (l. c. pag. 291)

$$[a\alpha] = [b\beta] = [c\gamma] = \ldots 1$$

o ergiebt sich, da die Anzahl der Gleichungen m und die .nzahl der Buchstaben a, b, $c \ldots \mu$ ist:

$$[rr] = R^2 (m - \mu)$$

lso

$$R = \sqrt{\frac{[rr]}{m - \mu}}$$

Die Werthe der einzelnen r kennt man nicht und besitzt uch kein Mittel sie kennen zu lernen. Da aber die wahren Verthe der v (im obigen Sinne) gleich Null sind, so kann ıan die v selbst als Beobachtungsfehler ansehen und aus ınen nach den gewöhnlichen Regeln einen wahrscheinlichen ehler $\bar{r}$ ableiten, der zu fürchten ist, wenn man irgend ein für den wahren Werth annimmt. Es bleibt nun nichts brig als die einzelnen r diesem $\bar{r}$ gleich zu setzen. Thut ıan dies so folgt

$$R = \bar{r} \sqrt{\frac{m}{m - \mu}}$$

Hiemit ist die Formel gefunden, welche den wahren vahrscheinlichen Fehler R ausdrückt durch den $\bar{r}$. Die Berechnung dieser Grösse aus den v kann nun auf verschiedene Arten geschehen. Die gewöhnlich angewandte ist dargestellt durch die Formel

$$\bar{r} = 0.674489 \sqrt{\frac{[vv]}{m}}$$

und hiemit folgt die bekannte Formel

$$R = 0.674489 \sqrt{\frac{[vv]}{m - \mu}}$$

Nächst der eben gebrauchten Formel für $\bar{r}$ ist die vortheilhafteste nach *Gauss* die

$$\bar{r} = 0.845347 . \frac{[v]}{m}$$

wo $[v]$ die Summe der absoluten Werthe der v bezeichnet. Führt man dies oben ein so wird

$$R = 0.845347 . \frac{[v]}{\sqrt{m(m - \mu)}};$$

eine Formel die für $\mu = 1$ in die von Herrn ***Peters*** gegebene übergeht.

Carlsruhe, 1869 Januar 7. *J. Lüroth.*

Ueber den Cometen IV. 1860. Von Herrn Dr. *Th. Oppolzer.*

Die Bemerkungen von *Kowalczyk* in № 1734 der Astr. Nachr. ber den Cometen IV. 1860 veranlasst mich eine ganz flüchige Rechnung, die ich über diesen Cometen vor einiger Zeit usgeführt habe, zu veröffentlichen. Der Rechnung legte ich ie folgenden Zahlen zu Grunde:

Mittlere Berliner Zeit.	α ☄	δ ☄
1860 Oct. 23,710	151°10′	+28°27′
„ 24,651	151 16	+29 53
„ 25,676	151 19	+31 26

nd erhielt

Comet IV. 1860.

T = Sept. 21,1314 mittl. Berl. Zeit.

$\pi = 353°59'7$
$\Omega = 46\ 43{,}9$ wahres Aeq. Oct. 25.
$i = 34\ 22{,}2$
$\log q = 9{,}81356.$

Die Darstellung der mittleren Beobachtung wird im Sinne (B—R):

$$d\lambda \cos\beta = +1'7$$
$$d\beta = -0{,}2$$

was in Rücksicht auf die rohen Angaben eine genügende Uebereinstimmung ist. Diese Elemente sind gänzlich unvereinbar mit denjenigen, welche von *Valz* veröffentlicht wurden, ich hebe hier hervor, dass die Bewegung nach meinen Elementen direct ist. Mit dem von *Tuttle* gesehenen Cometen kann nach diesen Elementen keine Identität stattfinden. Sollte Jemand geneigt sein nach genauer reducirten Angaben die Rechnung zu wiederholen, so setze ich die Distanzen an, welche ich nach den obigen Elementen für die Zeiten der Beobachtungen finde.

$\log \Delta_{,} = 9{,}6782$
„ $\Delta_{,,} = 9{,}6834$
„ $\Delta_{,,,} = 9{,}6891.$

Wien, 1869 Januar 19. *Th. Oppolzer.*

Aus einem Schreiben des Herrn Professors Dr. *Krueger* an den Herausgeber.

Der Merkurs-Durchgang vom 4. November vorigen Jahres wurde hier, wie folgt, beobachtet:

Austritt innere Berührung:	$22^h 39^m 26^s5$	M.Zt.Hfors.	*Fabritius*,
	39 40,7	= = =	*Krueger.*
äussere =	22 41 40,5	= = =	*Fabritius*,
	42 9,3	= = =	*Krueger.*

Herr Stud. *Fabritius* beobachtete an einem 30zölligen Fernrohre, ich dagegen an dem Refractor. Verschiedene Versuche, vorher den Durchmesser des Planeten mit dem Fadenmikrometer zu bestimmen, wollten durchaus nicht gelingen, weil das Uhrwerk des Refractors nicht ging und die Luft ausserdem bei dem tiefen Stande der Sonne sehr unruhig war. Die Berührungsmomente halte ich indess für ziemlich gut.

Der Sternschnuppenfall am Morgen des 14. November ist hier und an verschiedenen andern Orten Finlands in grosser Pracht bemerkt worden. Nach dem, was ich darüber erfahren konnte, scheint das Maximum hier in Helsingfors gege[n] $5\frac{1}{2}$ Uhr Morgens Statt gefunden zu haben, doch ohne dass ei[ne] bedeutende Abnahme bis gegen Tagesanbruch sich gezei[gt] hätte. Mir ist die Erscheinung leider entgangen. Ich hatt[e] durch langes Warten bis 1 Uhr Morgens bei strenger Käl[te] ermüdet, mich niedergelegt, um später wieder aufzusteh[en] wurde aber nicht geweckt. Ein Beobachter in Öfvertorn[e] giebt an, dass er gegen 5 Uhr 26 Sternschnuppen in ein[er] Minute gezählt habe, ein anderer in der Nähe letztgenannt[en] Ortes sogar 28. Auch in Åbo und an anderen Orten hat ma[n] die Erscheinung bemerkt.

Am 16. dieses Monats hatten wir einen enorm hohe[n] Barometerstand, wie er meines Wissens hier noch nic[ht] beobachtet worden ist. Das Maximum wurde auf dem me[-]teorologischen Observatorium, etwa 50 englische Fuss üb[er] dem mittleren Wasserstande des finnischen Meerbusens, u[m] 14^h mittlere Zeit notirt; es betrug, auf 0° reducirt, 792^{mm}8 oder 29 Zoll 3,47 par. Linien.

Helsingfors, 1869 Januar 21.

Beobachtung der Arethusa (95) in der zweiten Erscheinung. Von Herrn Dr. *H. Vogel.*

1869 Febr. 6, $13^h 10^m 39^s$ mittl. Zt. Leipzig. Scheinb. α (95) $= 10^h 1^m 47^s 70$; Scheinb. δ (95) $= -7°13'34''8$. Gr. = 11.

Die Correction der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1871 beträgt demnach:

$$\alpha = -0^m 38^s 35; \quad \delta = +4'3''6.$$

Leipzig, 1869 Februar 7. *H. Vogel.*

Berichtigung.

Astronomische Nachrichten № 1728, 1. Spalte (Seite 368), Zeile 18 von oben: statt Multiplication soll es heissen: Triangulation.

Inhalt.

Altona 1869. Februar 16. — Hierbei die Zeichnung zu № 1737, pag. 129.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1741.

Sur la différence entre les constantes de l'aberration d'après *Delambre* et *Struve*.

ans un Mémoire, intitulé: Die Aberration der Fixterne nach der Wellentheorie, M. *Klinkerfues* a attrié aux objectifs la différence qu'il y a entre les deux conantes de l'aberration d'après *Delambre* et *Struve*. L'auteur egarde la première comme exacte, la seconde comme inuencée par l'épaisseur de l'objectif; de sorte qu'un objectif nfiniment mince aurait donné à *Struve* la constante 20″25 u lieu de 20″45.

Dans le № 1669 des Astronomische Nachrichten j'ai ndiqué que mes vues différaient de celles de M. *Klinkerfues* ır ce point, que je croyais nécessaire de tenir compte de entraînement qu'éprouve un rayon qui se meut par un obctif en mouvement. Un calcul approximatif apprit que dans ette hypothèse l'influence de l'objectif sur la constante de aberration est peu sensible.

M. *Klinkerfues* y a répondu, dans le № 1671 des stronomische Nachrichten, que les observations seules peuent servir à prouver la réalité d'une théorie.

Sur ce point je suis parfaitement d'accord avec M. *Klinerfues*, et j'ai taché d'assujettir à une expérience simple décisive la question: si un rayon de lumière est entraîné ar le mouvement du milieu dans lequel il se propage, ou on. Je crois avoir réussi de la manière suivante.

La formule générale de la réfraction que j'ai donnée ans la 1ère livraison des recherches astronomiques e l'observatoire d'Utrecht, à la fin de la page 14, e réduit à

$$\sin R = \frac{n}{N} \sin i + \frac{\varepsilon}{\lambda} \cos r \sin (i - R)$$

l'on admet que le rayon n'est pas entraîné. Elle donne ors

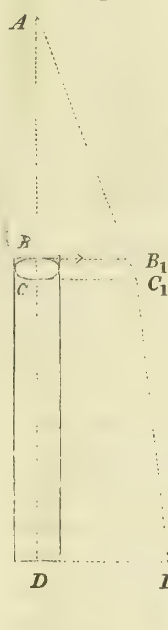
$$dR = \frac{\varepsilon}{\lambda} \cos r \frac{\sin (i - R)}{\cos R}$$

our l'influence du mouvement de la surface réfringente; rmule dans laquelle on n'a qu'à remplacer i, R, λ, ε r par φ, φ', v, g et N pour trouver la formule (5) de page 20 du Mémoire cité de M. *Klinkerfues*.

Pour $r = 90°$, c'est-à-dire quand la direction du mouvement est située dans le plan réfringent, elle donne $dR = 0$ et on a

$$\sin R = \frac{n}{N} \sin i.$$

Fig. 1.



Considérons donc de préférence ce cas. Soit A (fig. 1) un point lumineux; BC une lentille convergente dont l'axe optique passe par le point A; CD un liquide quelconque, contenu dans un tube, qui est fermé d'un côté par la lentille, de l'autre par une glace. Un rayon de lumière se propagera de A vers D sans subir aucune réfraction, si tout le système est en repos absolu.

Mais, dès qu'on admet un mouvement, le phénomène devient plus compliqué. Que ce mouvement de l'appareil entier ait lieu dans la direction BB_1, perpendiculaire à AB; et le point B rencontrera quelquepart en B_1 le rayon AB_1, qui subira une première réfraction en entraut dans la lentille, une seconde réfraction en la quittant en C_1, et qui finira par se propager dans la direction C_1D_1.

Reste à savoir la distance linéaire du point D_1 au point D, qui aura atteint pendant cet intervalle la position D_2.

Nommons:

$n\lambda = NL =$ la vitesse de la lumière dans le vide,
$L =$ " " " " " la lentille,
$\lambda =$ " " " " " le liquide,
$\varepsilon =$ " " " " translation de l'appareil,
$N =$ l'indice de réfraction absolu de la lentille,
$n =$ " " " " du liquide,
$t_1 =$ le temps qu'il faut à la lumière pour parcourir AB,
$t_2 =$ " " " " " " " " BC,
$t_3 =$ " " " " " " " " CD,

nous aurons:

pour l'angle d'incidence en B_1 $\quad \sin i = \frac{\varepsilon}{NL}$

" " de réfraction " B_1 $\quad \sin b = \frac{1}{N} \sin i = \frac{\varepsilon}{N^2 L}$

" " d'incidence " C_1 $\quad \sin i' = \sin b = \frac{1}{N^2 L}$ *)

" " de réfraction " C_1 $\quad \sin b' = \frac{N}{n} \sin i' = \frac{\varepsilon}{n^2 \lambda}$

et à des quantités du second ordre près:

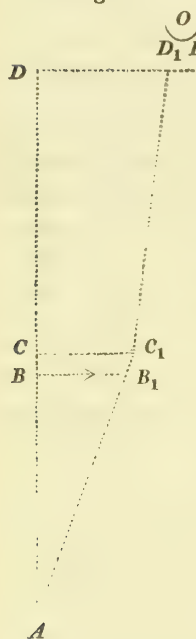
$$\begin{aligned} DD_2 &= (t_1 + t_2 + t_3)\,\varepsilon \\ DD_1 &= AB \sin i + BC \sin b + CD \sin b' \\ &= NLt_1 \sin i + Lt_2 \sin b + \lambda t_3 \sin b' \\ &= \varepsilon t_1 + \frac{\varepsilon}{N^2} t_2 + \frac{\varepsilon}{n^2} t_3 \end{aligned}$$

enfin pour la différence $DD_2 - DD_1$

$$D_2 D_1 = \varepsilon \left(1 - \frac{1}{N^2}\right) t_2 + \varepsilon \left(1 - \frac{1}{n^2}\right) t_3$$

quantité positive, vu que n et N sont plus grands que l'unité.

Fig. 2.



Pour un observateur, placé en O, l'image du point A se trouvera à gauche du point D, si D est noté sur la glace par une marque quelconque, et si A et D_1 sont des points conjugués.

Est-il possible de mesurer cette quantité? Rien de plus facile. Donnons à l'appareil une autre position, telle que A et D ont changé de place, et la situation relative des points principaux sera exprimée par la fig. 2, où l'image de A se trouvera située à droite de la marque D pour l'observateur O.

Dans la théorie de M. *Klinkerfues* cette image se déplacera donc par rapport à D d'une quantité

$$2\varepsilon \left(1 - \frac{1}{N^2}\right) t_2 + 2\varepsilon \left(1 - \frac{1}{n^2}\right) t_3$$

quantité très-sensible, si l'appareil est convenablement construit.

*) A la vérité, on aurait $\sin i' = \sin b \, \frac{R - d}{R}$ où d est l'épaisseur de la lentille, R le rayon de courbure de la seconde surface. Mais négliger d par rapport à R revient à négliger les quantités du second ordre.

Dans mes vues, il faut tenir compte de l'entraînement qui est

de $\varepsilon \left(1 - \frac{1}{N^2}\right) t_2$ dans la lentille,

de $\varepsilon \left(1 - \frac{1}{n^2}\right) t_3$ " le liquide;

de sorte que la distance $D_2 D_1$ est zéro, et qu'il n'y a aucun déplacement de l'image par rapport à D, quand l'appareil change de position.

J'ai exécuté cette expérience.

En A j'ai placé la fente d'un collimateur détaché d'un appareil spectral; fente que j'ai éclairée par la lampe monochromatique donnant de la lumière de la raie D. La distance AB était de 1.405 mètres. La colonne d'eau était contenu dans un tube de 2.067 mètres de longueur, qu'on avait fermé d'un côté par une glace, de l'autre par une lentille, de 0.507 mètres de distance focale, d'un indice de réfraction de 1.509, et ayant deux rayons de courbure égaux chacun de 0.516 mètres.

L'image du point A était formé à 73 m. m. de distance derrière la glace, et là se trouvait un micromètre filaire. Toutes ces parties constituantes étaient solidement fixées sur une poutre, de 3.55 mètres de longueur, sur 0.095 mètres d'épaisseur, et 0.095 mètres de largeur. La poutre reposait par trois point sur une caisse qu'on pouvait faire tourner avec facilité; de sorte que l'appareil entier se laissait emmener dans une position voulue sans subir le moindre dérangement.

Je l'ai toujours employé dans le méridien vers midi et minuit.

Voici les résultats de la première expérience prises le 23 Avril 1868, avant minuit:

Série.	Position du micromètre.	Temps moyen d'Utrecht.	Position de l'image en révol. du micr.	Nombre des mesures.
1	Nord	$11^h 30^m$	25^R686	6
2	Sud	11 35	25.702	6
3	Nord	11 40	25.695	6
4	Sud	11 46	25.718	6
5	Nord	11 52	25.741	6
6	Sud	11 58	25.743	6

La moyenne des positions est donc:

Micromètre Nord .... 25^R707 par 3 séries.
Micromètre Sud ..... 25.721 par 3 séries.

Différence $N - S = -0.014$.

Voici le total des résultats obtenus:

Date. 1868	Temps civil.	Microm. Nord.	Nombre des séries.	Microm. Sud.	Nombre des séries.	Différence $N-S$	Moyenne.
23 Avril	$11^h 44^m$ du soir	25^R707	3	25^R721	3	-0^R014	
7 Mai	11 49 „ „	24.011	4	23.980	4	+0.031	+0.008
8 „	11 55 „ „	23.573	3	23.565	3	+0.008	
8 Mai	0 3 du soir	23.088	3	23.059	3	+0.029	+0.033
9 „	11 57 du matin	23.384	3	23.347	3	+0.037	
16 Déc.	0 9 du matin	46.796	4	46.781	4	+0.015	
17 „	0 18 „ „	47.033	3	47.015	3	+0.018	0.000
23 „	0 0 „ „	45.546	4	45.580	4	−0.034	
16 Déc.	0 20 du soir	47.000	3	46.977	3	+0.023	+0.012
23 „	0 11 „ „	45.437	4	45.435	4	+0.002	

Quelle est maintenant la différence $N-S$ qu'aurait dû lonner l'appareil dans la théorie de M. *Klinkerfues*?

Admettons d'abord pour ε la vitesse de révolution de la erre, et nous aurons:

dans la lentille et la glace dont les épaisseurs sont de 2 et de 4 m. m., avec $N = 1.5$

$$2\,\varepsilon\left(1-\frac{1}{N^2}\right)t_2 = 2\,\frac{\varepsilon}{NL}\left(N-\frac{1}{N}\right)b = 0.001 \text{ m. m.}$$

dans la colonne d'eau de 2062 m. m. de longueur et d'un indice $n = 1.33$

$$2\,\varepsilon\left(1-\frac{1}{n^2}\right)t_3 = 2\,\frac{\varepsilon}{n\lambda}\left(n-\frac{1}{n}\right)2062 = 0.239 \text{ m. m.}$$

La vis du micromètre ayant un pas de 0.32 m. m., la itesse totale de révolution de la terre donnerait dans cet ppareil $N-S = 0.75$ révolutions du micromètre. Dans os expériences la projection de cette vitesse sur la ligne luest-Est a toujours été supérieure aux 9/10^{ièmes} de la itesse totale, d'où il suit qu'on aurait dû trouver pour $N-S$ n chiffre plus grand que 0.675 révolutions.

Or, rien de pareil n'ayant été trouvé, il paraît nécessaire introduire dans les formules l'entraînement du rayon.

Mais il y a plus. On peut dire que l'expression $\varepsilon\left(1-\frac{1}{n^2}\right)$, introduite par *Fresnel*, doit être exacte à une fraction minime près. Le mouvement de la terre autour du soleil étant dirigé vers l'Ouest à midi, vers l'Est à minuit, on peut réduire au minuit les observations faites au midi par un simple changement du signe des résultats.

On a donc:

Vers minuit du 5 Mai $N-S = -0^R008 \pm 0.018$
Vers midi du 19 Déc. $N-S = +0.005 \pm 0.015$

Maintenant deux observations faites à 6 mois d'intervalle, l'une à minuit, l'autre à midi, pourront servir à éliminer le mouvement propre du soleil, attendu que l'horizon d'un même endroit occupe à ces instants des plans parallèles, et que les projections d'un mouvement constant sur la ligne Ouest-Est sont alors égales mais différentes de signe.

Dans notre cas l'intervalle est de $7\frac{1}{2}$ mois et la moyenne arithmétique des deux résultats est donc à peu près libre de cette influence. Il vient alors pour l'effet du mouvement de révolution de notre planète autour du soleil

$N-S = -0^R002$ avec l'erreur probable 0.011.

D'après ces expériences on peut donc parier 1 contre 1 que le facteur proposé par *Fresnel* est exact à $\frac{1}{50}$ près.

Une autre expérience, basée sur un autre principe, et publiée dans les Comptes Rendus de l'Académie d'Amsterdam, seconde série, tome II., page 189, m'avait déjà donné un résultat analogue. Elle avait appris que le facteur était exact à $\frac{1}{55}$ près.

Quant à l'explication de la différence des deux constantes que j'ai proposée, je l'ai écrite dans la supposition que *Delambre* n'avait employé que les immersions du premier satellite; comme M. *Klinkerfues* a remarqué juste. J'avoue que cette supposition était mal fondée et que je suis parfaitement incertain aujourd'hui si *Delambre* a employé les immersions seules, ou bien s'il les a combinées dans les calculs avec les émersions. Sur ce point je n'ai pu trouver aucune indication certaine dans les écrits de *Delambre*, et traîter la question comme une question de probabilités me paraît peu conforme aux besoins de notre science. M. *Delaunay* qui a eu la complaisance de prendre de divers côtés des informations sur les manuscrits de *Delambre* m'écrit que rien ne permet d'espérer qu'on trouve celui qui se rapporte au travail sur l'aberration.

Dans ces circonstances, je me permets de rappeler dans la mémoire des astronomes ce que j'ai écrit, dans le № 1669 des Astronomische Nachrichten, sur la nécessité d'une nouvelle détermination, entreprise avec des précautions particulières.

Si la constante de *Delambre* en est confirmée, l'astronomie aura gagné en mettant ce nombre à l'abri de tout objection; et nous aurons à reprendre le problème d'explique la différence en question.

S'il en résulte, au contraire, que la constante d *Delambre* est fautive, l'astronomie aura gagné en ne pa admettant le dogme de l'infaillibilité d'une personne, fut c même un homme, célèbre comme *Delambre*.

Il y a plus. *Delambre* lui-même fait ressortir à plu sieurs endroits combien les observations des éclipses don il s'est servi, surtout celles des émersions, sont incertaines Et, en effet, ces observations faites avec les instruments d dix-huitième siècle, pour une grande partie avec des lunette simples, paraîssent mal-autorisées à décider une questio délicate d'optique. Ces matériaux, même si l'on parviendra à prouver que *Delambre* les à combinés d'une manière irré prochable, sont de nature à soulever des doutes très-sérieu

Utrecht, le 20 Janvier 1869. *M. Hoek.*

Astronomische Beobachtungen in Münster, von Herrn Prof. Dr. *Heis*.

a) Der Veränderliche Mira Ceti.

Aus den Zeichnungen der Lichtcurven ergaben sich für Mira Ceti bei der vorletzten und letzten Erscheinung:

Maximum:	1867 Dec. 15
„	1868 Nov. 7.

Während Mira in der vorletzten Erscheinung im Maximo ungemein hell erschien, fast die Helligkeit von α Ceti erreichte, war der Veränderliche bei der letzten Erscheinung so schwach, wie ich denselben in den letzten 27 Jahren nicht gesehen habe. Er erreichte noch nicht die Grösse von λ Ceti. Die Sichtbarkeit für das freie Auge betrug bei der letzten Erscheinung nur 86 Tage (1868 Sept. 29—Dec. 24); im Mittel beträgt die Zeit der Sichtbarkeit für das freie Auge 124 Tage. Bei der Erscheinung im Jahre 1859 war der Veränderliche vom 19. August 1859 bis zum 11. Januar 1860 dem freien Auge sichtbar, also 145 Tage.

b) Gegenschein des Zodiacallichtes.

Seit einer Reihe von Jahren, nachdem Herr Dr. *Brorsen* in Senftenberg auf die Erscheinung des sogenannten Gegenscheines des Zodiacallichtes aufmerksam gemacht hatte, habe ich vergeblich mich nach diesen Lichtschimmer umgesehen. In Folge der interessanten Mittheilungen des Herrn Dr. *Schmidt* in № 1726 der Astr.Nachr. über den Gegenschein des Zodiacallichtes, habe ich meine Aufmerksamkeit jener Erscheinung besonders zugewandt. Ich habe mich überzeugt, dass das die Luft über der Stadt erhellende Gaslicht der Strassen Laternen Schuld sei, dass mir das zarte Licht des Gegen scheines entging. Ich begab mich sowohl zur Beobachtun dieses Schimmers als auch zur genauen Festsetzung d Grenzen der Milchstrasse um 11 Uhr eine Strecke vor d Stadt nach südwestlicher Richtung und erkannte recht bal nachdem ich mein Auge an die Dunkelheit des Himme gewöhnt hatte, den Gegenschein des Zodiacallichtes. Densell erschien in Gestalt einer Ellipse ziemlich scharf begrenzt, s dass die Einzeichnung in die *Argelander*'sche Uranometr leicht vorgenommen werden konnte. Die Hauptachse d Ellipse läuft ziemlich der Ekliptik parallel und hat ei Ausdehnung von 16 Graden; die kleine Achse hat eine Au dehnung von 10 Graden. Der Mittelpunkt der Ellipse h 140° Länge, geht also der Sonne, die damals nahe 31 Länge hatte, um etwa 178° voran; er liegt etwa 4° nörd lich von der Ekliptik entfernt.

Die genaue Einzeichnung der Milchstrasse habe ich s längerer Zeit mir zur Aufgabe gestellt. Die Entfernung al künstlicher Beleuchtung macht es möglich den Schimm der Milchstrasse weit über die Grenzen hinaus zu erkenne welche *Ptolemaeus* angegeben hat. Mein im Laufe dies Jahres erscheinender Himmels-Atlas wird ausser den v mir gesehenen Sternen, deren Zahl um etwa 2000, die d *Argelander*'schen Uranometrie übertrifft, auch den Lauf d Milchstrasse mit den Lichtstärken derselben in den ve schiedenen Parthien angeben.

Zur Zählung der nördlichen Sterne im Bonner Sternverzeichnisse nach Grössen.

ch habe vor einigen Tagen der k. Akademie eine vollständige ählung der im Bonner Verzeichnisse enthaltenen nördlichen terne vorgelegt, die mir Gelegenheit gab die in № 1487 er Astr. Nachr. mitgetheilte vorläufige Zählung in manchen tellen zu berichtigen. Wenn gleich diese Verbesserungen die aus jener vorläufigen Zählung abgeleiteten Resultate (Wunder des Himmels V. Auflage pag. 577) durchaus nicht wesentlich alteriren, so sei mir doch gestattet, für diesen Gegenstand noch einmal ein paar Seiten in Anspruch zu nehmen, indem ich hier die frühere Zusammenstellung emendirt wiederhole.

	Grössen.										
δ	1—1.9	2—2.9	3—3.9	4—4.9	5—5.9	6—6.9	7—7.9	8—8.9	9—9.5	Neb.	Var.
Zone 0°	.	.	2	3	13	42	148	885	3994	1	1
+ 1	.	.	.	1	12	41	154	803	3821	.	.
2	.	.	7	10	18	46	165	868	3638	1	1
3	.	1	.	4	6	37	159	873	3854	.	1
4	.	.	3	7	13	27	147	913	3982	1	.
5	1	.	1	3	13	40	143	980	4082	.	.
6	.	2	3	6	9	40	169	911	4101	1	1
7	.	.	.	5	14	31	156	869	4051	.	3
8	1	.	2	6	12	34	154	927	4033	1	4
9	.	1	4	7	18	51	162	898	4180	.	3
10	.	.	4	3	13	45	181	885	3893	.	1
11	.	.	2	3	22	52	189	924	3904	1	.
12	1	1	.	4	12	52	169	903	3918	8	3
13	.	.	2	.	19	61	170	820	4130	6	1
14	.	2	3	6	19	77	196	817	3978	.	2
15	.	1	4	3	13	78	208	809	3818	2	2
16	1	1	2	4	25	71	205	805	3928	.	1
17	.	.	3	5	16	71	169	807	3967	.	.
18	.	.	2	11	14	56	211	842	4131	2	1
19	1	.	3	3	18	85	196	813	4089	.	3
20	.	2	.	9	20	68	195	869	4265	.	2
21	.	2	1	7	14	60	205	859	3877	1	.
22	.	1	4	5	16	66	209	894	3758	2	2
23	.	.	3	10	13	77	214	868	3668	.	2
24	.	.	3	4	18	74	180	913	3693	.	2
25	.	.	2	4	16	63	229	952	3807	.	.
26	.	.	1	6	15	61	189	872	3600	2	.
27	.	2	2	4	20	48	191	818	3593	.	2
28	1	2	2	5	22	54	183	862	3578	1	1
29	.	.	2	7	11	51	230	930	3830	4	.
30	.	.	1	3	13	64	200	943	3866	1	1
31	.	.	4	3	17	71	233	934	3776	.	1
32	1	.	4	3	13	72	223	871	3586	.	1
33	.	1	3	2	15	66	227	898	3622	2	1
34	.	1	2	6	13	69	239	906	3832	.	.
35	.	.	1	4	11	59	229	1005	3863	.	1
36	.	.	1	3	18	86	242	962	38[illegible]2	1	.
37	.	.	2	14	20	80	246	938	3636	.	1
38	1	1	–	4	12	84	232	974	3809	.	1
39	.	1	3	8	14	80	273	1039	3805	.	.
40	.	.	2	5	18	81	285	1066	3775	3	1
41	.	1	2	4	13	70	244	956	3649	.	.
42	.	.	1	8	7	85	236	948	3553	.	.
43	.	.	1	3	18	77	232	919	3386	1	2
44	1	1	1	3	8	66	213	835	3428	.	.

δ	1—1.9	2—2.9	3—3.9	4—4.9	5—5.9	6—6.9	7—7.9	8—8.9	9—9.5	Neb.	Var.
Zone +45°	1	.	3	1	13	67	218	883	3232	.	.
46	.	.	1	7	16	71	220	835	3113	1 *)	.
47	.	.	3	4	13	76	246	868	3171	2	.
48	.	.	1	8	11	65	232	854	3078	1	.
49	.	1	–	10	18	59	217	819	3213	1	1
50	.	.	1	4	8	61	230	826	3107	1	1
51	.	1	.	2	3	61	190	721	2807	1	.
52	.	.	3	4	18	59	191	712	2614	.	.
53	.	.	.	2	13	49	165	695	2367	.	1
54	.	1	.	4	9	58	165	649	2228	.	1
55	.	1	1	.	15	53	164	628	2226	3	1
56	.	1	2	2	10	65	158	655	2251	1	.
57	.	1	2	2	14	60	142	616	2031	.	2
58	.	1	1	1	10	41	133	568	1948	.	1
59	.	1	2	3	9	59	171	557	2029	.	.
60	.	.	.	1	11	64	147	519	1924	2	1
61	.	1	3	.	9	50	145	501	1885	.	1
62	.	1	1	2	9	50	126	485	1694	1	.
63	.	.	1	1	7	40	146	452	1462	.	.
64	.	.	.	1	8	37	112	412	1330	.	.
65	.	.	3	3	8	46	107	403	1429	2	.
66	.	.	.	2	8	30	106	361	1175	1	.
67	.	.	1	.	12	30	104	353	1101	.	.
68	.	.	.	2	3	28	71	296	1029	.	.
69	.	.	2	2	7	37	95	314	924	1	1
70	.	.	2	4	5	27	91	274	941	1	.
71	.	.	.	2	4	26	66	238	914	.	1
72	.	1	1	1	6	29	81	227	795	.	.
73	.	.	.	1	5	34	60	206	767	.	.
74	.	1	.	1	4	20	63	199	771	1	.
75	.	.	.	.	5	26	61	187	628	.	.
76	.	.	1	.	6	18	47	208	669	.	.
77	.	.	.	2	2	18	63	174	677	.	1
78	.	.	.	1	6	21	45	130	652	.	.
79	.	.	.	.	4	19	52	151	577	.	.
80	.	.	.	1	6	16	42	135	593	.	.
81	.	.	.	1	.	16	35	115	677	.	.
82	.	.	.	1	3	6	16	120	605	.	.
83	.	.	.	.	3	7	21	86	558	.	.
84	.	.	.	.	2	6	18	89	431	.	1
85	.	.	.	.	2	4	13	76	317	.	.
86	.	.	.	1	1	5	10	51	279	.	.
87	.	.	.	.	1	1	5	57	176	.	.
88	.	1	.	.	.	2	2	22	115	.	1
89	.	.	.	.	.	.	1	5	32	.	.
Gesammt-Summe	10	37	130	312	1,001	4,386	13,823	58,095	237,131	62	64

*) Eigentlich Cumulus.

Die Band LXII. der Astr. Nachr. pag. 362 angeführten, :heinbar völlig concludenten Controlen der vorläufigen Zäh-ıng waren deshalb illusorisch, weil, wie ich jetzt erst inne urde, dort die Sterne der Columne 9—9.5 nicht gezählt, ndern deren Summen durch Subtraction der Summen 1—8.9 n der letzten laufenden Nummer jeder Zone bei *Argelander* bildet waren. Die jetzt mitgetheilte Zusammenstellung be-ht durchaus auf wirklicher Zählung und stimmt mit den mmen beobachteter Gestirne, die *Argelander* im 3. Ab-hnitte der Einleitung zum V. Bande der Bonner Beobach-ngen (Sternverzeichniss III. Section) nach einzelnen Graden r Declination giebt, vollkommen bis auf die Zonen: 8°, °, 44°, in welchen wir je ein Gestirn mehr als *Argelander* hielten, so dass wir im Ganzen 315051 statt, wie l. c. bei *rgelander*, 315048 nördliche Gestirne haben. Eine so ringfügige Abweichung glaubte ich um so mehr auf sich ruhen lassen zu dürfen, als die unmittelbar für obige Zonen im Sternverzeichnisse stehenden Daten (I. Section pag. 186, III. Section pag. 50 und 66) unter Berücksichtigung der von *Argelander* gegebenen Berichtigungen (I. Section pag. XXVI., III. Section pag. XXXIV. und pag. XXXV.) keine Variante von unseren Zahlen zeigen.

Den in der ersten Mittheilung gemachten Bemerkungen habe ich nun noch beizufügen, dass im Bonner Verzeichnisse

I. Section,	p. 233,	Zone +11°,	№ 3380	mit	der	Grösse	9.7
III.	=	= 378	= +86	= 89	=	=	=	9.6
III.	=	= 380	= +88	= 97	=	=	=	9.6

vorkommen und von uns sämmtlich zu 9.5 gerechnet wurden. Der Umfang für Section I. hat übrigens in jener ersten Mittheilung $\delta = -2°$ bis $20°$, ebenso der für Section II. $\delta = 20°$ bis $40°$ zu heissen.

Wien, 1869 Februar 3. *C. von Littrow.*

Literarische Anzeige.

Den Danske Gradmaaling. Første Bind, indeholende Hovedtrianglerne paa Sjælland og deres Forbindelser ed Svenske og Preussiske Triangelrækker. Udgivet af *C. G. ndrae*, Geheime-Etatsraad og Directeur for Gradmaalingen etc. ed 4 Tavler. Kjøbenhavn 1867.

Die bereits seit einer langen Reihe von Jahren in Däne-ark ausgeführten Dreiecksmessungen, die zum Theil den rund legten zu den in den benachbarten Ländern und weiter ch erstreckenden grossartigen Gradmessungsarbeiten, werden vorliegendem Werke zum ersten Male der Oeffentlichkeit erliefert. Die Verbindung der auf Amager gemessenen isis mit den Hauptdreiecken auf Seeland, und deren An-hluss an die Dreiecksreihen in Schweden und Preussen lden den Gegenstand des ersten Bandes, während die röffentlichung eines zweiten, die Fortsetzung der Dreiecke ch Jütland, Schleswig und Holstein umfassenden Theils ch zu erwarten steht. Der im vorliegenden Bande be-ndelte Theil der Dänischen Gradmessung betrifft zunächst e Verbindung der Amager Basis mit den Kirchthürmen colai und Petri in Kopenhagen, und die sich an diese nien anschliessenden Dreiecke, welche sich einestheils stlich über Seeland zum grossen Belt wendend, bei der nie Refsnäs — Klöveshöi an die auf Fühnen und Jütland messenen Hauptdreiecke schliessen, anderntheils östlich e Verbindung mit den Schwedischen Seiten Kopenhagen — ılmö und Malmö — Falsterbo, endlich aber in einer südlichen rtsetzung eine Verbindung mit den Preussischen Seiten ddensoe — Darserort, Darserort — Dietrichshagen und den Holsteinischen Hauptdreiecken bewirken. Der erste Abschnitt umfasst die gemessenen Winkel, nebst einer Uebersicht über die Beobachtungsweise, die benutzten Instrumente und die Bezeichnung der Stationen. In darauf folgenden Abschnitten ist eine Theorie für die Ausgleichung eines Systems von Dreiecken und deren Anwendung auf die in diesem Werke veröffentlichten Messungen entwickelt.

Für die Ausgleichung der Beobachtungsfehler eines geodätischen Dreiecksnetzes können verschiedene Methoden in Anwendung gebracht werden. Man kann die Coordinaten aller Puncte des Dreiecksnetzes als unbekannte Grössen einführen und diese so bestimmen, dass die Summe der Quadrate der Abweichungen der beobachteten Richtungen oder Winkel von den aus den Coordinaten berechneten (mit Berücksichtigung der Gewichte) ein Minimum wird. Bei diesem Verfahren hat man keine Bedingungsgleichungen aufzusuchen, denen die ausgeglichenen Winkel entsprechen müssen, weil diese Winkel aus den Coordinaten durch Rechnung hervorgehen und deshalb immer einem möglichen Systeme von Dreieckspuncten angehören. Eine andere Methode besteht darin, dass man die Winkel selbst schon so ausgleicht, dass sie einem möglichen Dreiecksnetze entsprechen, und dass ausserdem die Summe der Quadrate der übrig bleibenden Fehler zu einem Minimum wird. Die wahrscheinlichsten Werthe der Coordinaten der Dreieckspuncte gehen darauf aus den ausgeglichenen Winkelwerthen durch einfache Rechnung hervor. Die letztere Methode hat den Vorzug, dass sie im Allgemeinen zu einer viel geringeren Anzahl von den nach

der Methode der kleinsten Quadrate zu bestimmenden unbekannten Grössen führt, als die erstere. Sie ist zuerst von *Gauss* vorgetragen und darauf von *Bessel* und auch von Herrn *von Andrae* behandelt und angewandt worden. Dieser hat die Formeln für die Ausgleichung der Winkel, so wie für die Berechnung der Lage der Dreieckspuncte und der Sicherheit dieser Bestimmungen vollständig entwickelt und ist zu Resultaten gelangt, die bei grösster Schärfe, in Bezug auf Eleganz alle bis dahin gefundenen übertreffen. Die vorliegende Schrift ist daher, ohne Zweifel, als die erste anzusehen, durch welche die Theorie der Berechnung geodätischer Dreiecksnetze, seit den classischen Schriften von *Gauss* und *Bessel* über denselben Gegenstand, wesentlich gefördert ist.

Die Correctionen welche, wenn in grösster Schärfe gerechnet wird, an die beobachteten Richtungen anzubringen sind, bevor die Ausgleichung derselben vorgenommen werden kann, sind, ausser den Centrirungen, diejenigen welche von der Höhe der Station und der Zielpuncte abhängen, und die Reduction der beobachteten Richtung zum Zielpuncte auf die Richtung der durch den Stationspunct geführten Tangente der geodätischen Linie, welche beide Puncte verbindet. Die Formeln für diese Reductionen hat Herr *von Andrae* gleichfalls abgeleitet, obgleich beide Correctionen für die Dänischen Dreiecke so geringe sind, dass sie nicht in Betracht kommen. Der Verfasser macht noch darauf aufmerksam, dass, wenn man für die Verbindung zweier Puncte der Erdoberfläche nicht, wie es bisher üblich gewesen, die geodätische Linie benutzt, sondern diejenige Curve deren tangirende Verticalebenen sämmtlich durch die beiden Endpuncte gehen, die letzte der erwähnten Correctionen wegfällt.

Durch ein ganz neues Verfahren bestimmt der Verfasser die Genauigkeit für irgend eine Function der ausgeglichenen Richtungen und, als speciellen Fall davon, die Sicherheit, mit welcher die Lage jedes Dreieckspuncts ermittelt worden. Von diesem Verfahren ist eine Anwendung gemacht auf die Stationen Kongsbjerg, Darserort und Hiddensoe, von welchen die letztern beiden die Dänische Gradmessung mit der Preussischen verbinden. Bekanntlich hat *Bessel* in dem gemeinschaftlich mit Herrn Generallieutenant *Baeyer* herausgegebenen Werk, über die Gradmessung in Ostpreussen, die Ermittelung der mittleren Fehler der Winkelmessungen und der gefundenen Coordinaten der Dreieckspuncte nicht behandelt. Die Grösse, welche in dem so eben genannten Werke für die zum Anfange gewählte Richtung einer jeden Station bestimmt ist (die mit z bezeichnete Grösse), die übrigens, wie *Bessel* auch bemerkt, ohne allen Einfluss auf die Berechnung des Dreiecksnetzes bleibt, ist zu einer Ableitung der Genauigkeit der Messungen nicht benutzt worden. Wunderlicher Weise hat man *Bessel* zum Theil den Vorwurf gemacht, er habe die Grösse z, deren Werth überhaupt gar nicht in Betracht kommt, und die Herr *von Andrae* deshalb auch unbestimmt gelassen hat, fehlerhaft bestimmt.

Bei der Ermittelung der mittleren Fehler der beobachteten Richtungen hat der Verfasser die Winkelmessungen auf Kirchthürmen, von den auf andern Stationen ausgeführten, und ausserdem die Fehler der über Land gehenden Richtungen, von den über Wasser beobachteten getrennt, und ist zu ganz interessanten Resultaten in Betreff der Unterschiede zwischen diesen Fehlern gelangt. Es stellt sich ganz entschieden heraus, dass die über Land beobachteten Richtungen mit grösseren Fehlern behaftet sind, als die über Wasser beobachteten; und die grössere Unsicherheit der Winkelmessungen auf hohen Kirchthürmen tritt auch deutlich hervor.

Die Correctionen, welche an die Winkel eines geodätischen Dreiecks anzubringen sind, damit man die Längen der geodätischen Linien, welche die Seiten bilden so berechnen kann, als wenn das Dreieck ein geradlinigtes wäre, entwickelt der Herr Verfasser bis auf Grössen 8ter Ordnung der Excentricität der Erdmeridiane. Die Formeln sind demnach selbst zur Berechnung von Dreiecken, welche aus den am weitesten von einander entfernten Punkten eines Dreiecksnetzes gebildet werden, ausreichend. Die Ausdrücke, welche der Verfasser für diese Correctionen findet, bestehen aus drei Theilen: 1) dem 3ten Theil des sphäroidischen Excesses, 2) einem Gliede, welches von den verschiedenen Krümmungsmaassen an den Eckpuncten des Dreiecks abhängt, 3) einem Gliede, welches von dem Unterschiede in den Seitenlängen abhängt. Das zweite Glied verschwindet also für Dreiecke auf einer Kugel und das dritte für gleichseitige Dreiecke.

Der sechste Abschnitt des Werkes liefert eine Darstellung der Basismessung auf Amager, des dazu benutzten Apparats und die Bestimmung der Länge der Basis. Im siebenten Abschnitte sind die aus den sämmtlichen Messungen hervorgehenden Winkel und Seitenlängen nebst den Mittelfehlern der letztern und den Fehlerellipsen angegeben. Den Schluss des Werkes bildet eine Angabe der gemessenen Nebenrichtungen und eine Theorie für die Ausgleichung derselben.

I n h a l t.

Altona 1869. Februar 20.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1742.

Observation du passage de Mercure sur le soleil, le 5 Novembre 1868, faite à Atalaïa.

Brésil, baie de Rio de Janeiro, 15^s5 à l'est du fort de Villegagnon, ou 18^s7 à l'est de l'Observ. du Castello, et par $22^\circ53'41''2$ de latitude sud.)

Le 5 Novembre, au moment du lever du soleil, il y avait quelques vapeurs près de l'horizon qui ont caché l'astre pendant une dixaine de minutes. En s'élevant, le soleil s'est dégagé et s'est montré parfaitement clair de sorte que Mercure a pu être suivi sur son disque jusqu'au moment de la sortie que j'ai observée avec d'autant plus de netteté que les bords du soleil étaient à peine ondulants.

Dans le but de tâcher de résoudre les questions pendantes relativement aux apparences qui ont lieu lors du contact interne des deux disques, et de reconnaître l'influence du grossissement des lunettes sur l'observation des instants de la sortie au contact externe, j'ai employé la même disposition que pour l'observation de l'éclipse totale 1858, c'est-à-dire, que j'ai réuni solidairement de manière à partager le même mouvement de rotation autour des mêmes axes, 4 lunettes différentes dont j'avais rendu les axes optiques parfaitement parallèls, de telle sorte que l'une d'elles étant pointée sur un objet, les trois autres se trouvaient en même temps pointées sur le même objet. La plus petite de ces lunettes remplissait le rôle de chercheur proprement dit et grossissait 24 fois environ, la seconde grossissait 78 fois et donnait des images d'une très grande pureté, la troisième grossissait 635 fois. La 4e renfermait derrière l'oculaire un petit prisme biréfringent. J'en expliquerai plus loin l'usage.

L'état du chronomètre déterminé avec soin la veille et le matin et le soir du jour du phénomène a donné pour avance de cet instrument sur le temps moyen au moment de la sortie 3^m5^s99 ou 3^m6^s0 en négligeant le centième de seconde, dont bien entendu on ne peut répondre. Je donne ci-dessous les heures d'observation corrigées de cette avance et par conséquent ramenées au temps moyen d'Atalaïa.

A $6^h8^m25^s$ du matin, au moment où dans la plus petite des lunettes (le chercheur) le petit cercle noir de Mercure me parut tangent intérieurement au bord du soleil, je mis l'oeil à la seconde lunette; celle du grossissement de 78 fois et alors je vis nettement le trait lumineux entre les deux limbes très prononcé, et c'est à $6^h8^m46^s$ que je notai le contact interne. Ce contact eut lieu par une diminution progressive de la largeur du trait lumineux, sans formation d'aucune bande noire entre les deux limbes ot sans rupture rapide du trait lumineux. En cet instant $6^h8^m46^s$, vrai moment où les deux limbes semblèrent se toucher, Mercure se montrait parfaitement rond et l'impression de deux cercles en contact était aussi complète que possible. Cette apparence dura un instant avec la même perfection. A $6^h8^m51^s$ la sensation de deux cercles en contact durait encore, mais à $6^h8^m52^s$ je commençai à soupçonner que le contact n'avait plus lieu et ce n'est qu'à $6^h8^m54^s$ que j'eus la sensation nette que le contact était fini. Ainsi le contact interne s'est montré avec la plus grande netteté comme un phénomène progressif sans aucun changement brusque des apparentes. Les lunettes avaient été mises au point d'avance avec le plus grand soin; c'est à ce fait ainsi qu'à la presque nullité des ondulations à peine perceptibles du bord du soleil sous le grossissement indiqué, que j'attribue la netteté et la régularité avec laquelle j'ai vu le phénomène. Je ne crains pas aujourd'hui d'affirmer avec certitude que dans tous les cas où on n'a pas vu les apparences se passer avec régularité, les lunettes n'étaient pas rigoureusement au point, ou bien présentaient quelque autre imperfection. D'un autre côté, ce qu'on a appelé le contact interne n'est point un phénomène instantané, il a une durée qui dépend de l'amplification de la lunette comme on le voit par les détails ci-dessus. C'est ce qui explique les divergences des observateurs qui le plus souvent notent ou la première ou la dernière impression. Le fait qui m'a paru le plus certain est que le contact apparent a une durée. En conséquence j'inscrirai mon observation:

Commencement du 2 contact interne $6^h8^m46^s$ du matin
durée du contact apparent 5^s

Je n'ai pas employé mon plus fort grossissement pour le contact interne, parceque cette lunette ne donnait pas à proportion de son amplification des images aussi nettes que la lunette de 78 fois, et je craignais qu'il n'en pût résulter quelque illusion.

Aussitôt après avoir noté l'heure du contact interne, j'ai mis l'oeil à la lunette munie du prisme biréfringent. Ce prisme avait été disposé de manière à pouvoir faire varier un peu sa distance à l'oculaire afin de pouvoir mettre les deux images de Mercure en contact. Mais par une rotation du

système de l'oculaire, système auquel le prisme était fixé, on pouvait opérer le dédoublement des images dans la direction qu'on voulait. Cela posé l'observation que je fis avec cette lunette est la suivante.

J'amenai et je maintiens le prisme dans une position telle que les bords des deux images solaires, dans la région où se trouvait Mercure, se confondissent, ce qui avait lieu parfaitement, parceque dans l'étendue du double du diamètre de Mercure, la courbure du bord du soleil n'était pas sensible à l'oeil. Le bord solaire, dans cette région, se présentait alors comme une ligne unique sur laquelle se montraient les deux images de Mercure en contact, lesquelles paraissaient en demi teinte sur ce bord. La région comprise entre le bord comme des deux images solaires, les deux images de Mercure et le point de contact de ces deux dernières images, formait un point brillant isolé, parceque là les deux images du soleil étaient superposées. Je notai l'instant où je cessai de pouvoir distinguer ce point isolé à $6^h 10^m 3^s$, mais je continuais de voir alors très-nettement les deux images de Mercure en contact. Le premier soupçon de leur séparation eut lieu à $6^h 10^m 20^s$. La moyenne de ces deux instants $6^h 10^m 11^s 5$ représente évidemment l'instant où le centre de Mercure s'est trouvé sur le bord du soleil (cette lunette grossissait 280 fois environ). J'ai eu l'occasion de constater que ce genre d'observation que j'ai essayé sur Mercure en vue surtout du prochain passage de Vénus se fait avec beaucoup plus de netteté que l'observation des contacts.

J'ai alors procédé à l'observation de la sortie que, d'après le programme que je m'étais tracé, je devais faire successivement dans les trois lunettes sans prisme en commençant par la plus faible. Des considérations théoriques m'avaient indiqué que la chose devait être possible, mais il fallait le vérifier expérimentalement. C'est ce à quoi je suis parvenu de la manière la plus complète

J'ai noté la	sortie dans le chercheur à	$6^h 10^m 55^s$
id.	dans la lunette de 78 fois à	6 11 11
id.	dans ma plus forte lunette à	6 11 24,5

L'incertitude pour le dernier nombre peut étre de 1 à 2 secondes au plus, à cause des ondulations, qui sous le grossissement de 635 fois n'étaient plus presque insensibles, comme avec les grossissements moindres.

Pendent tout le temps que Mercure s'est projeté sur le soleil, je n'ai pu méme avec mon plus fort grossissement lui distinguer aucune trace d'anneau. Sa surface m'a paru d'un noir uniforme et son contour nettement défini. Je n'ai pu dans l'étendue de l'image distinguer aucune lumière due à la diffraction dès que la lunette était au point.

Le noir de l'image de Mercure semblait plus profond que celui des taches solaires dont trois beaux groupes appelaient l'attention. Mais ce que ce noir m'a paru offrir de particulièrement remarquable, était une différence de teinte, laquelle, si on y prêtait attention, était plus sensible que celle d'intensité, mais se traduisait en une apparence de l'augmentation de la différence des intensitées, si on n'y prêtait pas une attention suffisante. L'un des noyaux surtout était presque aussi sombre dans une partie de son étendue mais plus rougeâtre. Ce noyau était traversé de quelques filaments très fins et blanchâtres qui contribuaient d'ailleurs beaucoup à lui donner le petit essai de lumière qu'il possédait par rapport à Mercure. Je me servais d'un verre qui donnait une image blanche du soleil.

J'ai constaté en projetant l'image solaire amplifiée su[r] un écran en même temps eclairé par le soleil en dehor[s] de l'ombre de l'objectif (écran dont j'ai fait varier la distanc[e] à l'oculaire en modifiant un peu la position de ce dernier qu[e] je réglais en faisant tomber l'image dans l'ombre de l'objectif) que l'image de Mercure et celle des taches solaires ces[s]saient d'être perçues sensiblement à la même distance d[e] l'écran et de l'oculaire. Mais le phénomène a été visibl[e] trop peu de temps pour que j'aie pu faire des expériences photométriques aussi complètes que je l'aurais désiré, v[u] la nécessité de me préparer aux observations de la sorti[e]. Toutefois le procédé photométrique que je viens d'indiqu[er] est très sensible, et si on tient compte, d'une part, de l[a] lumière que la partie de l'atmosphère solaire superposée au[x] taches nous renvoie, aussi bien que les nuages qui r[e]couvrent presque toujours la plus grande partie de leu[rs] noyaux et que la théorie des corps opaques de M. *Kirchho[ff]* ne pourrait expliquer, il est certain que la quantité [de] lumière reçue des noyaux proprement dits est très peti[te] et leur teinte brun-rougeâtre déjà plusieurs fois notée p[ar] *Chacornac* et d'autres observateurs et si facile à constat[er] dans le cas du passage de Mercure où on avait un b[on] point le comparison, cette teinte rougeâtre, dis-je, semblab[le] à celle des nuages extérieurs me paraît, ainsi que la faib[le] intensité, la preuve la plus complète de la basse températu[re] du noyau solaire.

J'ajouterai en terminant qu'un peu avant le conta[ct] interne, alors que Mercure semblait éloigné du bord [du] soleil d'environ la moitié de son diamètre, à $6^h 7^m 19^s$, j[']avec un appareil disposé dans ce but sur une 5[e] lune[tte] indépendante des autres, pris un angle de position par ra[p]port à la verticale, afin d'en conclure par le calcul l'an[gle] avec le diamètre nord-sud du soleil. Au moment de ce[tte] observation de l'angle de position, je me suis contenté [de] tourner le cercle de position dans la direction voulue

C'est après avoir observé la sortie que j'ai effectué la lecture et déterminé la position du zéro par rapport à la verticale, opération qui a été faite avec beaucoup de soin. La description du procédé employé est trop longue pour que je l'envoie aujourd'hui. Je me contenterai donc pour le moment de mentionner que l'angle formé par la ligne des centres et le côté sud du diamètre nord-sud du soleil, s'est trouvé moindre de 2′9″ que l'angle calculé pour le même instant. (Il a été tenu compte de l'ellipticité du soleil par l'effet de la réfraction dans le calcul de l'angle observé.) Cette très-petite différence qui ne correspond qu'à une fraction de seconde de différence dans les ascensions droites et déclinaisons relatives des deux astres est confirmation de l'exactitude des tables.

Après la sortie, j'ai aussi mesuré l'angle dont le prisme qui, dans ma 4e lunette, avait mis au contact les deux images de Mercure projeté sur le soleil, séparait les images d'un même point pour la position qu'il avait reçue dans la lunette. Cet angle a été trouvé de 10″61. Le contact des deux images avait été établi de telle sorte que les deux cercles parussent complètement ronds et bien entiers, sans mordre l'un sur l'autre. Je pense qu'il est resté entre les deux cercles en filet imperceptible de lumière pour assurer cet aspect, car l'angle de 10″61 dépasse un peu le diamètre déduit de la durée du passage, mais il faut ajouter aussi que la détermination de cet angle peut bien aussi comporter une petite erreur malgré le soin apporté à le déterminer.

J'ajouterai qu'avec une petite lunette de *Galilée* grossissant 5 fois, Mercure projeté sur le soleil n'était pas visible.

Telles sont les principales observations qu'il m'a été possible de faire sur cet intéressant phénomène. Quand les observations correspondantes des autres parties du monde me seront connues, je me propose d'en faire une discussion plus complète.

Observatoire d'Atalaïa, 23 Novembre 1868.

Emm. Liais.

Beobachtung des Mercurs-Durchganges am 4. November 1868, an der Sternwarte in Leiden.

Während des kurzen Zeitraumes zwischen dem Aufgang der Sonne und dem Austritt des Planeten, war die Witterung hieselbst ausserordentlich ungünstig. Es wehte ein heftiger Sturm und nur bisweilen brach die Sonne, mit sehr stark wallenden Rändern, durch die schnell vorüberziehenden Wolken. Ich hatte sehr gewünscht, bei dieser Gelegenheit, den Durchmesser des Mercurs, mit dem *Airy*'schen Doppelbild-Micrometer, ausmessen zu können, aber die wenigen Messungen, welche ich in der Eile erhielt, haben kaum einigen Werth. Vor dem Austritt fehlte es an Zeit um das *Airy*'sche Micrometer mit einem gewöhnlichen Ocular zu vertauschen und die Unruhe der Luft erlaubte es nicht, die Bilder des Planeten, mit Schärfe, zusammenfallen zu lassen. Beim Austritt des Planeten war die Sonne ziemlich frei von Wolken. Es zeigte sich mir, mit dem *Airy*'schen Micrometer, am 7zölligen Refractor, beim Austritt, eine Verlängerung des Durchmessers des Mercurs, senkrecht auf den Rand der Sonne, aber es ist ungewiss, ob diese Erscheinung nicht von der unvollkommenen Berichtigung des Micrometers herrührte. Ich beobachtete die Berührung dieses verlängerten Bildes mit dem Sonnenrande um $21^h 18^m 6^s 8$ mittlere Zeit Leiden. Ein rundes Bild des Planeten schien, um $21^h 18^m 19^s 8$, mit dem Sonnenrande in Berührung zu sein und der völlige Austritt wurde von mir um $21^h 20^m 33^s 8$ mittlere Zeit beobachtet.

Herr Dr. *N. M. Kam* beobachtete am 6zölligen Refractor und bemerkt, dass die von ihm angegebenen Zeitmomente, wegen des starken Undulirens des Sonnenrandes ziemlich unsicher sind. Er fand:

innere Berührung um $21^h 18^m 15^s$ mittl. Zeit,
äussere „ „ 21 20 23 „ „

Mein Sohn, Dr. *P. J. Kaiser*, beobachtete die Erscheinung mit einem schönen *Steinheil*'schen Fernrohr von 34 Linien Oeffnung und bemerkt ebenfalls, dass das heftigen Wallen des Sonnenrandes seine Beobachtung sehr unsicher machte. Er erhielt die folgenden Zeitmomente:

innere Berührung um $21^h 17^m 55^s 2$ mittl. Zeit,
äussere „ „ 21 20 22,4 „ „

Weder Herr Dr. *Kam* noch mein Sohn haben eine Deformität des Planeten entdecken können.

Leiden, im Februar 1869. *F. Kaiser.*

Beobachtungen von Sonnenflecken. (45.) Von Herrn Prof. Dr. *Spörer* in Anclam.

Heliographische Vertheilung in den Rotationsperioden IV. bis VIII. 1868.

	360°	330	300	270	240	210	180	150	120	90	60	30	0°	
+30°														+30°
+20°								25	27			28		+20°
+10°														+10°
0°	März 18				März 27				April 5				April 14	
−10°														−10°
−20°					24		26						29	−20°
−30°		23				*f*								−30°
IV.														IV.
+30°														+30°
+20°								35	36					+20°
+10°				33										+10°
0°	April 14				April 23				Mai 2				Mai 11	
−10°			32											−10°
−20°			31				34						38	−20°
−30°			30					37						−30°
V.														V.
+30°									42					+30°
+20°					40			41		46				+20°
+10°														+10°
0°	Mai 11				Mai 20				Mai 29	48			Juni 7	
−10°										47		51		−10°
−20°												43 43	49	−20°
−30°			39							45				−30°
VI.														VI.
+30°									60					+30°
+20°							57	56						+20°
+10°										62				+10°
0°	Juni 7				Juni 16				Juni 25				Juli 4	
−10°														−10°
−20°			54				55	58	63 61					−20°
−30°				52	53			59			64		65	−30°
VII.														VII.
+30°														+30°
+20°														+20°
+10°														+10°
0°	Juli 4				Juli 13				Juli 22				Juli 31	
−10°												68	69	−10°
−20°							66							−10°
−30°	65									67				−30°
VIII.														VIII.

Die Normallängen L gelten für die Epochen 1868 ärz 29,452 = Juli 8,388 = August 2,622 und werden halten durch Reduction der heliographischen Längen l mit em für die Sonne angenommenen Rotationwinkel 360°: 5,234 = 14,2665.

Die Beobachtungen sind bis Juni 3 mit meinem 7füssigen ernrohr gemacht, dann bis zu meiner Abreise mit einem leineren; letztere sind dann meist nicht genauer als für ie heliographische Mittheilung erforderlich ist. Die Beobchtungen des Herrn Professors *Heis*, welche besonders seit ıni 17 bis Anfang November sehr zahlreich sind, gestatten ir die heliographische Vertheilung der Flecke auch während ıeiner Reisezeit zu geben.

Uebersichtstabelle der Beobachtungstage.

(*H* = *Heis*; *S* = *Spörer*.)

1868		№	1868		№
ärz 16	*S*	17, 20.	Mai 17—21	*S*	39, 40.
17	*S*	17, 22, 20, 23.	24.25	*S*	keine.
19	*HS*	20, 23.	26.27	*S*	41.
20	*S*	desgl.	28	*S*	41, 42.
23	*S*	20.	29	*S*	41, 42, 43.
26	*S*	24.	30	*S*	41, 42, 44, 43.
ärz 30	*S*	24, 25.	31	*S*	41 bis 46.
pril 1			Juni 3	*S*	46, 48, 47, 43.
2.3.4	*S*	25, 26.	5	*S*	46, 43, 49.
5	*HS*	25, 26, 27.	8	*S*	51, 49, 52.
6	*S*	25, 26, 27, 28.	10	*S*	52.
7	*S*	25.	13	*S*	53.
14.15	*HS*	29, 30.	15	*S*	54.
20	*S*	32, 30, 31.	17—20	*HS*	55, 56.
22	*S*	30, 31.	22	*HS*	57, 56, 55, 61.
23	*S*	30, 31, 33. 34.	26	*HS*	62.
24	*S*	30, 31.	29	*S*	63, 62.
27	*S*	34, 35, 36.	Juli 1	*S*	62, 64, 65.
29	*S*	36, 37.	3	*H*	64.
Mai 2	*HS*	36. *H* 50.	8.9.10	*H*	keine.
3	*S*	36.	15.16	*H*	66.
4.5.6	*S*	36, 37, 38.	17	*H*	66, 67.
8	*S*	38.	20.21	*H*	67.
9—14	*S*	38, 39.	22.27	*H*	67, 69.
15	*S*	39.	31	*H*	67, 68, 69.
16	*HS*	39, 40.	Aug. 1	*H*	68, 70.

Vierte Rotationsperiode 1868.

№ 23. Gruppe kleiner Flecke.

1868	p	ρ	L	b
März 20,43	169°0′	380″	335°	—29°

№ 24. Gruppe.

Fleck mit regelmässig behoftem Kern bis März 30, dann April 1 zertheilt:

1868	p	ρ	L	b
März 26,505	103°30′	291″	229,5	—17,3
30,418	222 44	558″	228,4	—17,8
April 1,478	226 26	853″	227,3	—18,2

März 26 behofte Theile östlich bis 222°

April 1 entferntere Flecke bis 216° —23°

№ 25. Gruppe

westlich bis: 158° +20°

Der Ort des früheren kleinen Flecks № 16 liegt etwa in der Mitte dieser Gruppe.

Am Ende der Gruppe ein grosser Kernfleck, dessen Hof besonders April 1 schön strahlig war und einen scharf markirten Rand hatte. Oerter desselben:

1868	p	ρ	l	L	b
März 30,418	27° 1′	764″	161,57	147,8	+23,9
30,595	25 31	746″	163,95	147,7	+24,1
April 1,478	2 29	552″	189,98	146,8	+24,3
2,481	342 7	494″	203,85	146,4	+24,4
3,411	320 18	504	217,13	146,4	+24,5
4,441	300 21	581	231,88	146,5	+24,7
5,437	288 11	680	245,17	145,5	+24,8
6,360	280 35	775	257,61	144,9	+24,8
April 2,8276			208,98	146,5	+24,4

daraus Rotationswinkel ξ = 13,938 Grade,
Rotationszeit T = 25,829 Tage.

№ 26. Kleine Gruppe.

Kleiner Fleck östlich:

April 2,483	209°34′	360″	169,9	—18,0

behofter Doppelkern westlich:

April 3,411	221° 3′	568″	173,6	—17,30

April 5. Die Fackeln des westlichen und östlichen Theiles waren von einander getrennt, so dass dadurch № 26 in zwei Gruppen getheilt wurde.

№ 27. Kleine Gruppe.

April 6. Von 4 Flecken der erste und letzte:

April 6,356	307° 0′	573″	117°	+26,5
„	315 30	552	111	+27,2

№ 28. Kleiner Fleck mit Fackeln.

April 6,371	35°50′	905″	34°	+24°

№ 29. Grosse veränderliche Gruppe.

Ausdehnung westlich bis $L = 12^\circ$.

Im westlichen Theile einer der grösseren Kerne:

1868	p	ρ	L	b
April 14,514	206°54′	335″	8,1	−16,9
15,468	219 48	501	8,3	−19,9

Ausdehnung der Gruppe östlich bis 1°7.

Fünfte Rotationsperiode 1868.

№ 30. Grosser Fleck, dessen Hof bis 4° im Durchmesser.

1868	p	ρ	l	L	b
April 14,509	96°21′	724″	174,42	305,3	−27,6
15,468	122 34	601	188,03	305,3	−27,3
20,479	203 56	581	257,39	303,1	−27,4
23,489	216 21	897	298,49	301,3	−28,2
April 18,486			229,58	304°	−27,6

Rotationswinkel $\xi = 13{,}825$ Grade,

Rotationszeit $T = 26{,}04$ Tage.

№ 32. Kleiner Fleck.

April 20,479	228°42′	385″	295°	−10,7

№ 31.

Bedeutende Gruppe von 301° −21°

bis 286° −19°

Im Notizbuche ist bei April 23 bemerkt, dass die Fackeln zwischen den einzelnen Theilen so intensiv waren, „wie auf einem Oelgemälde vom Maler die Flammenglut eines brennenden Gebäudes dargestellt wird.“

№ 33. Dunkler Punct.

April 23,488	272°34′	698″	274,3	+16,5

№ 34. Zwei kleine Flecke.

April 27,492	193° 6′	244″	188°	−15,8
„	187 33	243	186	−15,6

№ 50. Kleine Flecke.

Mai 2,497	278°37′	848″	(*H*)	181°	+28,2
östlich bis	276 31	836	(*H*)	173,5	+24,1

№ 35. Kleine Gruppe.

April 27,493	27°32′	636″	144,6	+20,6

№ 36. Grosser Kernfleck.

1868	p	ρ	L	b
April 27,498	28°49′	755″	134,3	+25,1
29,639	3 5	528	133,9	+25,5
Mai 2,394	305 44	534	131,8	+25,2
3,417	291 14	638	131,4	+25,0
4,486	282 35	753	130,6	+25,1
5,496	277 37	846	129,7	+25,1
6,471	274 57	911	128,5	+25,3

Zwischen April 29 und Mai 2 hat auf der Westse[ite] eine Verkleinerung des Kerns stattgefunden; ebenso spä[ter] zu verschiedenen Malen, aber dann auch mit östlichen Ne[u]bildungen desselben. Ohne Rücksicht darauf wird der R[o]tationswinkel überaus klein erhalten, nämlich $\xi = 13,$ oder bei anderer Combination sogar 13,62.

№ 37.

April 29. Gruppe von 4 Flecken.

a.	April 29,646	127°14′	566″	129,8	−35,1
d.	„	119 2	574	124,9	−32,4

darauf die Gruppe verschwunden,

wieder erschienen Mai 4 ein Fleck:

Mai 4,494	204°50′	702″	125,8	−32,1

Gruppe Mai 5; beobachtet der westliche Fleck:

Mai 5,487	210°21′	804″	127,0	−32,1

noch Mai 6 ein Fleck mit Fackeln vorhanden.

№ 38. Gruppe.

a. Kern Mai 4 nahe dem Ostrande ($\rho = 74^\circ 11'$) a[n] seiner Ostseite ohne Hof, später überwiegend südwestli[ch] behoft, nach Mai 12 aufgelöst; Gestaltsänderungen gering.

1868	p	ρ	l	L	b
Mai 4,495	84° 4′	917″	165,28	11,1	−17
5,481	84 55	845	178,69	10,4	−17
6,469	87 7	733	192,56	10,2	−17
8,400	99 59	434	219,90	10,0	−17
10,467	172 11	246	249,31	9,9	−17
11,480	206 8	360	263,52	9,7	−17
12,529	219 21	526	277,87	9,1	−17
Mai 9,138			230,31	9,86	−17

excl. Mai 4 folgt $\xi = 14{,}126$,

Rotationszeit $T = 25{,}484$.

b.	Neu entstanden Mai 5, bis Mai 8 vergrössert; dann aufgelöst.	11°	−15
c.	Mai 6 neu; grosses Hofgebilde mit mehreren Kernen; oft verändert.	6°	−19
d.	Anfang einer Fleckenreihe	14°	−10
e.	Ende derselben (Mai 8)	7,6	−11

Sechste Rotationsperiode 1868.

№ 39. (Vergleiche № 30.) Grosser Fleck.

Mai 9 am Ostrande eine schmale Linie; Mai 10 der Kern üdlich grösser, auf der Ostseite matt röthlich; Mai 12 helle ,ücke im östlichen Theile des Hofes, welche aber Mai 13 vieder gefüllt war; Mai 20 der Hof auf der Ostseite locker, Iai 21 desgleichen. Bei der bedeutenden Grösse des Flecks Kerndurchmesser etwa 1 Grad; Fleck mit Hof etwa 30 Afrika) varen die Gestaltsverhältnisse des Kerns für die Bestimmung es ξ doch noch sehr günstig.

1868	p	ρ	l	L	b
Mai 9,398	97°32′	3,1	158,40	294,3	—29,8
9,654	97 32	8,8	162,30	294,5	—29,8
10,481	98 21	35,7	172,36	292,8	—29,9
11,480	100 36	850″	186,04	292,2	—29,8
12,487υ	104 39	759	199,59	291,4	—29,8
13,483	111 52	653υ	213,09	290,7	—30,0
14,482	123 29	545″	226,78	290,1	—30,0
15,480	140 25	467υ	239,73	288,8	—29,9
16,392	163 2	439″	252,98	289,0	—29,6
17,401	185 42	485	266,86	288,5	—29,3
18,486	202 18	587	281,35	287,5	—29,0
19,386	209 41	684	292,71	286,1	—29,5
20,492	216 7	797	307,48	285,1	—29,6
21,718	220 18	54,6	324,39	284,5	—29,6
Iai 15,981			246,95	288,88	—29,7

excl. Mai 9 folgt $\xi = 13{,}5674$,
Rotationszeit $T = 26{,}534$.

Von besonderem Interesse war die Mai 16 eingeleitete Abtrennung eines kleinen östlichen Stückes; dasselbe war Iai 18 weit östlich entfernt. Eine solche Abtrennung oder Theilung, nach welcher die Theile weiter auseinander rücken, abe ich häufig beobachtet. (Vergl. № 52.)

№ 40.

Unbehofte Flecke Mai 16 westlich bis $L = 224°$, desleichen Mai 17 westlich bis $L = 227$; darauf im westlichen Theile der Gruppe ein isolirter behofter Fleck:

1868	p	ρ	L	b
Mai 18,486	31°28′	588″	228,4	+21,1
19,386	15 56	458	230,0	+21,2
20,494	346 27	373	230,4	+21,1
Oestlich reichte die Gruppe bis:			222°	+24°

№ 41. (Mai 26 nördlich von der Mitte.)

Kleine Flecke $L = 148°$ bis $143°$; $b = +19°$ bis $+22°$.

№ 42. (Mai 28 nördlich von der Mitte.)

Gruppe $L = 121°$ bis $116°$; $b = +29°$.

№ 45.

Mai 31 zwei kleine Flecke $L = 96°$; $b = -33°$.

№ 46.

Kleine Flecke $L = 90°$ bis $82°$; $b = +23°$ bis $+24°6$.

№ 47.

Juni 3 verwaschener Fleck in S. O. $L = 92°$; $b = -16°5$.

№ 48. Zwei kleine Flecke.

1868	p	ρ	L	b
Juni 3,36	264°33′	541″	82,4	+ 5,5
„	266 0	588	86,0	+ 6,8

№ 43.

Am Ostrande Fackeln mit 2 kleinen Flecken:

Mai 29,445	97°30′	931″	35,4	—23,2

Grosse und intensive Fackelfläche, ohne Unterbrechung zwischen den folgenden kleinen Flecken:

Mai 30,47	99°41′	863″	36,5	—23,2
31,47	103 25	736	37,2	—22,0
Mai 30,47	97°43′	919″	25,2	—22,8
31,47	100 20	840	25,2	—24,0

Juni 3 u. f. Gruppe von $L = 39°$ bis $32°$.

№ 51. (Juni 8 im südwestlichen Quadranten.)

Juni 8 Gruppe von 3 kleinen Flecken 21,6 —12,3

№ 49.

Gruppe kleiner Flecke.

$L = 4°$ bis $1°$; $b = -27°2$ bis $-25°8$.

Siebente Rotationsperiode 1868.

№ 54.

Juni 15. In S. O. kleiner Fleck. $L = 297°$; $b = -16°2$.

№ 52.

Juni 8 und Juni 10. Behofter Fleck.

1868	p	ρ	l	L	b
Juni 10,666	120°59′	710″	235,66	271,2	—29,7

Wollte man ihn als identisch mit № 39 betrachten, so würde der Rotationswinkel durchaus nicht entgegenstehen, denn von dem mittleren Ort Mai 15,981 bis zu diesem Juni 10,666 folgt $\xi = 13{,}576$, während 13,567 bei № 39 gefunden wurde.

№ 53.

Juni 13. Kleiner Fleck. $L = 235°$; $b = -25°$.

№ 55. Behofter Fleck.

1868	p	ρ		L	b
Juni 19,33	116°39′	430″	(HS)	172,7	—13,2
20,340	142 40	286	(HS)	172,8	—13,3

Darauf verschwunden; aber neu erstand bis Juni 22 eine kleine Gruppe, deren Mitte: 177° —18°

№ 57. Kleiner Fleck.

Juni 22,48	314°13′	419″	(S)	171,1	+21,7

№ 56. Gruppe meist kleiner Flecke.

Juni 22,39	339° 6′	309″	(HS)	160°	+20,5
„	347 7	329	(HS)	157	+22°

№ 58. Fackeln mit kleinen Flecken.

Juni 19,37	103°	904″	(S)	142°	—17°

№ 59. Gruppe kleiner Flecke.

Juni 25,30	westlich	206,3	461″	(H)	131°	—22°
„	östlich	193,5	393	(H)	124°	—21°

№ 63. Gruppe kleiner Flecke.

Juni 29,49	247°	810″	(S)	116°	—15°

№ 61. Zwei kleine Flecke.

Juni 22,49	107,5	703″	(S)	108°	—16°
„	107°	764	(S)	102	—16,6

№ 60. Fackeln mit kleinen Flecken.

Juni 22,48	47,6	752″	(S)	106,4	+29,3

№ 62. Behofter Fleck.

1868	p	ρ		L	b
Juni 25,30	63°	675″	(H)	72,2	+17,3
26,30	56,7	522	(H)	72,1	+17,3
29,49	321,1	300	(S)	71,3	+17,5
Juli 1,610	291,8	611	(S)	70°	+17,4
Kleine Flecke östlich bis				63°	+21°

№ 64. Gruppe.

Juli 1,62		261,2	588″	(S)	59,5	—24,3
3,72	westlich	241°	875	(H)	67,3	—24,2 }
	östlich	235,5	786	(H)	53°	—25,2 }

Achte Rotationsperiode 1868.

№ 65. Kleine Flecke.

Juni 29,49	116,8	858″	(S)	359,7	—25,5
Juli 1,62	130,5	648	(S)	357,9	—25,1

№ 66.

a.	Juli 15,30	140,3	565″	(H)	183,2	—21,9
	16,30	163,1	465	(H)	184,9	—23,1
	17,30	190,7	432	(H)	185,8	—22,8
b.	Juni 15,30	137,2	607″	(H)	179,4	—22,5
	16,30	153,7	525	(H)	178,2	—24,5
	17,30	175,2	(463)	(H)	177,6	—24,6

№ 67. Grösserer behofter Fleck.

Juli 20,3	130,6	782″	(H)	94,6	—24,6
21,3	140,4	668	(H)	95,5	—25,0
anderer behofter Fleck folgend				83°	—23°

№ 68. Kleiner Fleck.

Juli 31,30	239,5	440″	(H)	17,3	—12,6
Aug. 1,30	252,2	588	(H)	16,9	—12,7

№ 69. Gruppe.

Juli 27,3	124,8	622″	(H)	12,6	—12,2
31,3	230,5	399	(H)	12,5	—13,5

Anclam, 1869 Januar 14. Prof. *Spörer.*

Verkäuflicher Sextant.

Inhalt.

Altona 1869. Februar 27.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1743.

Untersuchung des Mondes Hinsichts seiner ellipsoidischen Gestalt.

Von Herrn Dr. *E. Kayser.*

…tellen wir uns den Mond als Ellipsoid, dessen Halbaxen … und b sind, mit der grossen Halbaxe a nach der Erde …erichtet vor, so erscheint er kreisförmig mit dem Radius b, …obald er von der Sonne vollständig beleuchtet ist. Findet …ie Beleuchtung unter dem Winkel ρ' mit der grossen Axe …tatt, so wird die scheinbare grösste Sichelbreite erhalten, …enn man parallel dieser Richtung die Tangente an die …llipse, deren Halbaxen a und b sind, und die Tangente …on der Erde aus zieht und die Projection berücksichtigt. …er Ausdruck für die Sichelbreite wird:

$$b \pm \frac{b \cos \rho'}{\sqrt{\frac{a^2}{b^2} \sin \rho'^2 + \cos \rho'^2}}$$

… nachdem die Sonne auf Seite der uns zugekehrten Axe a …+), oder hinter ihr (—) steht. Ist der Mond eine Kugel …it dem Radius b, also $a = b$, dann geht der angeführte …usdruck über in: $b \pm b \cos \rho'$.

Fragt man, ob ein merklich messbarer Unterschied für …ie Dimensionen unseres Mondes zwischen jenem und diesem …erthe nachweisbar ist, so handelt es sich um die Differenz …eider, also um die Quantität:

$$b \cos \rho' - \frac{b \cos \rho'}{\sqrt{\frac{a^2}{b^2} \sin \rho'^2 + \cos \rho'^2}}$$

Setzen wir, da a und b um wenig von einander ab…eichen, $a = b + q$, so ist für unseren letzten Ausdruck …it genügender Näherung zu substituiren:

$$\varphi \cos \rho' \sin \rho'^2.$$

Differentiirt man diese Grösse und setzt den Differential…uotienten $= 0$, so erhält man für den Fall des Maximal…etrages der Abweichung für Kugel und Ellipsoid:

$$tg\, \rho' = \sqrt{2}$$
$$\text{oder } \rho' = 54^\circ 44'.$$

Unser Unterschied wird also:

$$0{,}3849\ (a - b).$$

In № 1266, pag. 286 der Astr. Nachr. steht die Angabe *…ussew*'s, dass die Erhebung der uns zugekehrten Mondhälfte …07 des Radius beträgt, während *Hansen*'s theoretische …ntersuchungen unter Annahme einer homogenen Dichtigkeit den Werth der Excentricität auf 0,034 festsetzen. Die erst genannte Angabe rührt von Messungen her, die an zwei von *Warren de la Rue* bei verschiedenen Phasen und Librationen aufgenommenen Photographien gemacht sind. Legt man diese Werthe zu Grunde, so würden für unseren Unterschied die Beobachtungen 25″ oder 12″ ergeben müssen, Grössen, die zu beträchtlich sind, als dass sie sich der Beobachtung entziehen sollten. Demgemäss würde sich zu Zeiten, da der Beleuchtungswinkel etwa 54° beträgt, die Nachmessung ganz besonders empfehlen. Allerdings entstehen durch die Terrainverschiedenheit auf der Mondoberfläche Schwierigkeiten. Nennen wir die Höhe eines Mondberges h, dann ist

$$\sin \rho' \sqrt{(2b + h)\, h} \text{ oder auch genau genug}$$
$$\sin \rho' \sqrt{2bh}$$

die Erweiterung der Lichtgrenze, welche beispielsweise für eine Erhebung von 1000 Fuss schon 14—15″ beträgt. Indessen lässt sich die Lichtgrenze in der Ebene scharf verfolgen, während bei unebenem Terrain die leicht zu erkennende Discontinuität auftritt. Es ist wohl schwer anzunehmen, dass auf der Oberfläche eine ganz gleichmässige Quantität zu viel oder zu wenig die Veranlassung zur Erscheinung einer scharf verlaufenden Linie im Sinne der Lichtgrenze sein sollte, ohne einzuräumen, dass man es mit der Mondoberfläche selbst zu thun hat. Der mit der Zeit gesetzlich sich ändernde Gang der Lichtgrenze und die Uebereinstimmung der Messungen bei verschiedenen Librationen und bei den vier in Betracht zu ziehenden Phasen, ein paar Tage vor dem ersten und nach dem letzten Viertel, sowie zu den Zeiten, wenn der Mond vollständig bis auf diese Sicheln erleuchtet ist, werden über die Gültigkeit der Annahme, ob der Mond ein Ellipsoid ist, entscheiden.

Wir haben uns daher vorgesetzt, die betreffende Aufgabe mit Rücksicht auf die Aenderungen, welche die Libration hervorruft, näher zu untersuchen.

Wir nehmen an, dass die Aequatorebene des Mondes die XY Ebene vorstellt, die uns zugekehrte grosse Halbaxe mit der positiven X Axe zusammenfällt, die positive Y Axe nach links oder Osten, die positive Z Axe nach Norden gerichtet ist. Die Gleichung des Ellipsoides ist:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{b^2} = 1.$$

Der Kegel, der seine Spitze im Orte des Beobachters mit den Coordinaten α, β, γ hat, berührt die krumme Fläche in einer ebenen Curve; diese Ebene wird dargestellt durch die Gleichung:

$$\frac{x\alpha}{a^2} + \frac{y\beta}{b^2} + \frac{z\gamma}{b^2} = 1.$$

Wird die Entfernung vom Beobachtungsort zum Mondmittelpunkt e genannt und festgesetzt, dass die Richtung der Visirlinie mit der Aequatorebene den Winkel ϑ, nördlich von derselben $+$, und ihre Projection auf den Aequator mit der positiven X Axe den Winkel ρ, $+$ für eine östliche Lage, bildet, dann ist:

$$\alpha = e \cos\vartheta \cos\rho$$
$$\beta = e \cos\vartheta \sin\rho$$
$$\gamma = e \sin\vartheta.$$

Suchen wir nun die Coordinaten des Durchschnittspunkte[s] der berührenden Curve mit der Aequatorebene oder eine[r] bestimmten durch den Mond ihr parallel gelegten Eben[e] (Parallel-Ellipse), so haben wir noch die Gleichung

$$z = b \sin\eta$$

zuzufügen, worin η der nördlich positiv gezählte Breiten[-] winkel in der durch die Axen Y und Z gelegten Eben[e] bedeutet, und die drei Gleichungen aufzulösen:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{b^2} = 1,$$
$$\frac{x e \cos\vartheta \cos\rho}{a^2} + \frac{y e \cos\vartheta \sin\rho}{b^2} + \frac{z e \sin\vartheta}{b^2} = 1,$$
$$z = b \sin\eta.$$

Die Auflösung ergiebt die Werthe:

$$x = -\frac{b \sin\eta\, tg\,\vartheta\, a^2 \cos\rho}{a^2 \sin\rho^2 + b^2 \cos\rho^2} + \frac{a^2 b^2 \cos\rho}{e \cos\vartheta (a^2 \sin\rho^2 + b^2 \cos\rho^2)} \mp \frac{a^2 \sin\rho}{\sqrt{a^2 \sin\rho^2 + b^2 \cos\rho^2}} W$$
$$y = -\frac{b \sin\eta\, tg\,\vartheta\, a^2 \sin\rho}{a^2 \sin\rho^2 + b^2 \cos\rho^2} + \frac{a^2 b^2 \sin\rho}{e \cos\vartheta (a^2 \sin\rho^2 + b^2 \cos\rho^2)} \pm \frac{b^2 \cos\rho}{\sqrt{a^2 \sin\rho^2 + b^2 \cos\rho^2}} W$$
$$z = b \sin\eta$$

worin W die Bedeutung hat:

$$W = \sqrt{1 - \sin\eta^2 \left(1 + \frac{a^2\, tg\,\vartheta^2}{a^2 \sin\rho^2 + b^2 \cos\rho^2}\right) + \frac{2 b a^2 \sin\eta\, tg\,\vartheta}{e \cos\vartheta (a^2 \sin\rho^2 + b^2 \cos\rho^2)} - \frac{a^2 b^2}{e^2 \cos\vartheta (a^2 \sin\rho^2 + b^2 \cos\rho^2)}}$$

Die oberen Zeichen beziehen sich auf Coordinaten eines östlichen Durchschnittspunktes, die unteren auf Coordinaten eines westlichen.

Wir modificiren jetzt unsere Aufgabe, die grösste scheinbare Sichelbreite zu finden, dahin, in der Ebene, die durch die scheinbare Mondmitte und den im Aequator entstehenden Durchschnittspunkt der berührenden Curve oder äussere[n] Lichtgrenze gelegt wird, also in dieser scheinbar als gerad[e] Linie auf dem Monde sich darstellenden Ebene, den Unter[-] schied oder die Summe des scheinbaren Mondradius un[d] des scheinbaren Radius der durch die Sonne veranlasste[n] Beleuchtungsellipse zu suchen. In diesem Falle wird $\eta = 0$ und wir erhalten die beiden Gleichungen:

$$\text{(I.)}\quad \begin{cases} x = \dfrac{a^2 b^2 \cos\rho}{e \cos\vartheta (a^2 \sin\rho^2 + b^2 \cos\rho^2)} \mp \dfrac{a^2 \sin\rho}{\sqrt{a^2 \sin\rho^2 + b^2 \cos\rho^2}} \sqrt{1 - \dfrac{a^2 b^2}{e^2 \cos\vartheta (a^2 \sin\rho^2 + b^2 \cos\rho^2)}} \\[2ex] y = \dfrac{a^2 b^2 \sin\rho}{e \cos\vartheta (a^2 \sin\rho^2 + b^2 \cos\rho^2)} \pm \dfrac{b^2 \cos\rho}{\sqrt{a^2 \sin\rho^2 + b^2 \cos\rho^2}} \sqrt{1 - \dfrac{a^2 b^2}{e^2 \cos\vartheta (a^2 \sin\rho^2 + b^2 \cos\rho^2)}} \end{cases}$$

Indem wir in der Entwickelung der Potenzen von $a = b + q$, die Quadrate von q mit Weglassung einzelner voll[-] ständig unbedeutender Glieder berücksichtigen, erhalten wir die folgenden Ausdrücke, welche noch mehr als den de[r] Aufgabe entsprechenden Grad der Genauigkeit leisten:

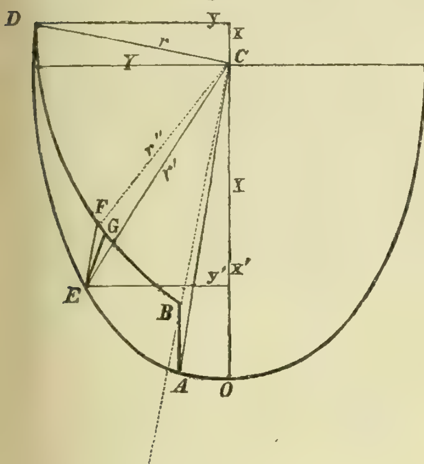
$$x = \mp b \sin\rho \mp q \sin\rho (1 + \cos\rho^2) + \frac{b^2 \cos\rho}{e \cos\vartheta} + \frac{2 b q \cos\rho^3}{e \cos\vartheta} \mp \frac{q^2}{b} \sin\rho$$
$$y = \pm b \cos\rho \mp q \sin\rho^2 \cos\rho + \frac{b^2 \sin\rho}{e \cos\vartheta} + \frac{2 b q \sin\rho \cos\rho^2}{e \cos\vartheta} \mp \frac{q^2}{2b} \sin\rho^2 \cos\rho (\cos\rho^2 - 2 \sin\rho^2)$$

Der Ausdruck für den nach der Durchschnittsstelle gezogenen Radius $r = \sqrt{x^2 + y^2}$ wird:

$$r = b + q \sin \rho^2 + \frac{5}{2b} q^2 \sin \rho^2 \cos \rho^2 \mp \frac{2\,bq \sin \rho \cos \rho}{e \cos \vartheta}$$

Die beiden nach Osten und Westen genommenen Radien werden also nur dann gleich gross, wenn $\frac{1}{e}$ verschwindend klein angenommen werden kann.

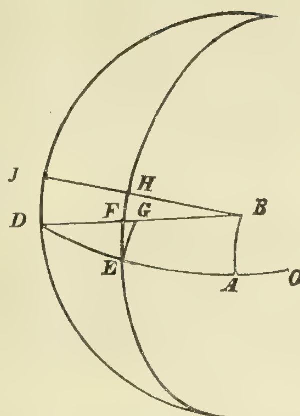
Fig. 1.



Um unsere Vorstellung besser zu fixiren, stellen wir in den beiden Figuren die in Betracht zu ziehenden Linien vor, indem wir der östlichen Seite nähere Rücksicht zuwenden.

In Fig. 1 sei CO die nach der Erde hin gewandte grosse Halbaxe $a = b + q$ in der durch O ge-

Fig. 2.



legten Ellipse, welche den Mondäquator vorstellt, CA die auf den Aequator projicirte Richtung der Visirlinie CB, so dass die Bogen AO u. BA in der Sphäre gemessen die Winkel ρ und ϑ sind, D der Durchschnittspunkt des Aequators in der äusseren Lichtgrenze, CD also unser östliches r. Während Fig. 1 eine Ansicht des Mondes vorstellt, wenn man senkrecht über dem Aequator sich befindet, giebt Fig. 2 die scheinbare Ansicht in der Wirklichkeit. Wir haben daher den scheinbaren Radius DB zu suchen, oder r mit dem Sinus des Winkels DCB (oder Bogen DB) zu multipliciren.

Im sphärisch gefassten DBA ist:

$$\cos DB = \cos DA . \cos \vartheta .$$

Wird $DB = \psi$ genannt, dann ist ψ von DA abhängig, welches $= DO - \rho$, wo $\sin DO = \frac{x}{r}$.

Aus dem Früheren folgt aber:

$$\frac{x}{r} = \mp \sin \rho \mp \frac{2q}{b} \sin \rho \cos \rho^2 + \frac{b \cos \rho}{e \cos \vartheta} + \frac{2\,q \cos \rho \cos 2\,\rho}{e \cos \vartheta} \mp \frac{q^2}{b^2} \sin \rho$$

$$\frac{y}{r} = \pm \cos \rho \mp \frac{2q}{b} \sin \rho^2 \cos \rho + \frac{b \sin \rho}{e \cos \vartheta} + \frac{2\,q \cos \rho \sin 2\,\rho}{e \cos \vartheta} \mp \frac{3\,q^2}{b^2} \sin \rho^2 \cos \rho^3 + \frac{5\,q^2 \sin \rho \cos \rho^2}{e\,b \cos \vartheta} .$$

Stellt nun EF die innere Beleuchtungsgrenze vor, so ist zweitens der Ausdruck für den scheinbaren Radius FB (Fig. 2) zu ermitteln.

Nennen wir analog den Winkel der Projection der Richtung Sonne—Mond auf den Aequator mit der grossen Axe ρ', und den Neigungswinkel der Richtung ϑ', welche Grösse, eine Function der nach dem *Cassini*'schen Gesetze constanten Neigung des Mondäquators zur Ecliptik $i = 1^\circ 28' 47''$, höchstens diesen Betrag erreichen kann, so erhalten wir die Coordinaten des Durchschnittspunktes E des Aequators und der inneren Beleuchtungsgrenze, wenn wir in den obigen Formeln (I.) für ρ und ϑ die Grössen ρ' und ϑ' einsetzen und unbedenklich das entsprechende $\frac{1}{E}$ (E die Entfernung der Sonne vom Monde) als verschwindend ansehen, nämlich:

$$x' = \mp \frac{a^2 \sin \rho'}{\sqrt{a^2 \sin \rho'^2 + b^2 \cos \rho'^2}} ,$$

$$y' = \pm \frac{b^2 \cos \rho'}{\sqrt{a^2 \sin \rho'^2 + b^2 \cos \rho'^2}} .$$

Für ein positives ρ' oder eine westliche Beleuchtungsgrenze gelten die unteren Zeichen, für ein negatives ρ' oder eine östliche Grenze die oberen. Da die Radien $CE = r'$ und $CF = r''$ gesetzt in der Lichtgrenze, einer Ellipse, deren grosse Halbaxe $r' = \sqrt{x'^2 + y'^2}$ und deren kleine wegen der ganz geringen Neigung ϑ' gleich b werden, sich befinden, nnd der Radius r'' von r' um den Winkel FCE, den wir $= \varepsilon$ setzen, oder um den sphärischen Bogen FE absteht, so folgt aus der Gleichung dieser Ellipse:

$$\frac{r''^2 \sin \varepsilon^2}{b^2} + \frac{r''^2 \cos \varepsilon^2}{r'^2} = 1$$

$$r'' = r' \left(1 - \frac{q}{b} \sin \rho'^2 \sin \varepsilon^2\right)$$

worin $\quad r' = b + q \sin \rho'^2 + \frac{5}{2b} q \sin \rho'^2 \cos \rho'^2 .$

Es ist ferner:

$$y' = \pm b \cos \rho' \mp q \sin \rho'^2 \cos \rho' \mp \frac{q^2}{2b} \sin \rho'^2 \cos \rho' (2 \sin \rho'^2 \cos \rho'^2)$$

$$\frac{y'}{r'} = \sin EO .$$

Errichtet man in E auf EO senkrecht den Bogen EG, so ist der Winkel $FEG = \vartheta'$, EG mit $EF = \varepsilon$ zu verwechseln, die Neigung der Bogen DG und $DE = \vartheta$ zu setzen, da der Bogen DA äusserst wenig von 90° verschieden ist, und es finden noch folgende Gleichungen statt:

$tg\,\varepsilon = tg\,\vartheta\,sin\,(DO - EO)$

$FG = w$ gesetzt $= \vartheta'\,tg\,\varepsilon$

$ctg\,DG = ctg\,(DO - EO)\,cos\,\vartheta$

$FB = DB - DG + w = \psi - DG + w = \psi'$ gesetzt.

Da die Ableitung vorhin des Ausdruckes $r\,sin\,\psi$ und jetzt von $r''\,sin\,\psi'$, welche Grössen in Fig. 2 die Linien DB und FB vorstellen, bekannt sind, so wird damit ihre Differenz, welche der Sichelbreite in der ausgewählten Ebene gleichkommt, gefunden werden können.

Es ist nun unsere eigentliche Aufgabe, aus der Summe oder Differenz der Grössen $r\,sin\,\psi$ und $r''\,sin\,\psi'$, durch die Beobachtung als Grösse G ermittelt, einen Ausdruck für die Unbekannte q abzuleiten. Da die Grösse q so oft implicite in den Radien und Winkelgrössen vorkommt, so wird der Schlussausdruck für G, woraus q zu suchen, ziemlich verwickelt sein. Indess wird man, wenn man eine bestimmmte äusserst[e] Grenze in der Benutzung der kleinen Glieder einhält, di[e] in unserer Untersuchung dahin festgesetzt ist, die Zehnte[l] der Secunden noch richtig zu haben, auf eine quadratisch[e] Gleichung für die Unbekannte q kommen; anstatt jedoch dies[e] aufzulösen, haben wir einfacher die schliessliche Gleichun[g] bloss nach q in der ersten Potenz aufgelöst, indem wir di[e] unerheblichen quadratischen Glieder mit einem genäherte[n] Werth berechnet, als bekannte Grössen uns vorstellten, ode[r] auch vorläufig ganz ausliessen und die Rechnung mit de[m] ohne sie gefundenen q noch einmal wiederholten. In de[m] folgenden Endausdruck für q sind bereits Grössen eingeführt[,] welche unmittelbar aus den Ephemeriden entnommen werde[n,] nicht also die Grösse ρ', sondern der Unterschied der Mond[-] und Sonnenlänge. Die Formel gilt für alle vier Fälle, di[e] in Betracht kommen können. Der vorhin gezeichnete Weg[,] G abzuleiten, kann aber, wenn mit dem aus unserer Form[el] resultirenden Werthe von q gerechnet wird, prüfungsweis[e] entscheiden, ob die durch die Formel gefundene Grösse richtig ist. Die Endformel lautet:

$$q = \frac{b - G - b\,cos\,\lambda\,cos\,\vartheta - \frac{b}{2}\,cos\,\lambda^3\,sin\,\vartheta^2\,cos\,\vartheta + b\,sin\,\vartheta'\,sin\,\lambda^2\,tg\,\vartheta + m + n}{-\,sin\,\rho^2 + sin\,(\lambda+\rho)\,cos\,\vartheta\,\left\{2\,sin\,\rho - cos\,\lambda\,sin\,(\lambda+\rho)\right\} + \frac{cos\,\lambda^2}{2}\,sin\,(\lambda+\rho)\,sin\,\vartheta^2\,cos\,\vartheta\,\left\{6\,sin\,\rho - 5\,cos\,\lambda\,sin\,(\lambda+\rho)\right\}}$$

worin die Grössen m und n folgenden Werth haben:

$$m = \frac{q^2}{b}\,sin\,(\lambda+\rho)\,cos\,\vartheta\,\left\{2\,sin\,(\lambda+\rho)^2\,sin\,\rho - sin\,\rho - \frac{cos\,\lambda}{2}\,sin\,(\lambda+\rho)\,(2\,sin\,(\lambda+\rho)^2 - cos\,(\lambda+\rho)^2)\right\}$$

$$n = \frac{5\,q^2}{2\,b}\,sin\,\rho^2\,cos\,\rho^2.$$

Ueber die Bedeutung und Anwendung der in der Formel vorkommenden Grössen ist Folgendes zu sagen. b bezeichnet den vom Beobachtungsort aus gesehenen Radius des Mondes, G den Betrag der mit Berücksichtigung der Refraction hervorgehenden Messung, beide Grössen in demselben Maasse, z. B. in Secunden zu verstehen, daher auch q in Secunden ausgedrückt wird. Ferner ist:

$$\lambda = M - S + \frac{e}{E}\,sin\,(M - S)$$

in welcher Gleichung M die Länge des Mondes für den Beobachtungsort, S die Länge der Sonne, e die Entfernung des Mondmittelpunktes vom Beobachter, E die Entfernung der Sonne von der Erde bedeuten. Da der Betrag der Neigung des Mondäquators zur Ecliptik klein ist, und da von der Sonne aus gesehen der Mond von der Ebene der Ecliptik sich um höchstens 50″ entfernt, so ist die Projection von der Ecliptik auf den Mondäquator und der Einfluss der Breite auf $M - S$ zu berücksichtigen unnöthig. $\frac{e}{E}$ als Mittelwerth zu fassen, beträgt höchstens 9′, daher kann für E immer ei[n] mittlerer Betrag genommen werden. Die zur Berechnun[g] der Libration gehörigen Tafeln enthalten die Länge des au[f-] steigenden Knotens der Mondbahn ☊ und in diesen Punk[t] schneidet auch der niedersteigende Knoten des Mondäquator[s.] Da nun der letztere zur Ecliptik unter dem Winkel $i =$ 1° 28′ 47″ geneigt ist, so hat man, um die Grösse ϑ', d[ie] Neigung der Linie Sonne—Mond zum Mondäquator zu erhalte[n,] die der Neigung i gegenüberliegende Cathete in dem sphä[-] rischen rechtwinkligen Dreieck, dessen Hypotenuse $S -$ ☊ ist, zu suchen oder die Gleichung aufzulösen:

$$sin\,\vartheta' = sin\,i\,sin\,(S - ☊).$$

Das Vorzeichen von ϑ' richtet sich nach dem Zeiche[n] von $sin\,(S - ☊)$. Die Vorzeichen von ρ und ϑ sind in unser[er] Formel, wie schon oben erörtert, so gefasst, dass ρ posit[iv] wird, wenn die scheinbare Mondmitte östlich (links) vo[m] ersten Meridian liegt, und ϑ positiv wird, wenn dieselb[e] nördlich vom Aequator sich befindet.

Die Formeln zur Berechnung von ρ und ϑ nach *Enck[e]* aus den Werken: „Topographie der sichtbaren Mondobe[r-] fläche von *Lohrmann*“ und „*Beer* und *Mädler*, der Mond[“] zu entnehmen, sind kurz zusammengestellt diese:

α = wahre AR ☾
δ = wahre Decl. ☾
π = Aeq. Horiz. Parall. ☾
R = wahrer ☾ Radius in Secunden.
t = Sternzeit der Beobachtung in Bogen.
ρ_1 = Erdradius für den Beobachtungsort.
φ_1 = verbesserte Polhöhe.

Man sucht damit die scheinbaren AR $= \alpha'$, Decl. $= \delta'$, ☾ Radius $= R'$ und die Entfernung des Mondcentrums vom Beobachtungsort e' durch die Formeln:

$$tg\,(\alpha'-\alpha) = \frac{\frac{\rho_1 \cos\varphi_1 \sin\pi}{\cos\delta} \sin(\alpha - t)}{1 - \frac{\rho_1 \cos\varphi_1 \sin\pi}{\cos\delta} \cos(\alpha - t)}$$

$$tg\,\delta' = \frac{tg\,\delta - \frac{\rho_1 \sin\varphi_1 \sin\pi}{\cos\delta} . \cos(\alpha'-\alpha)}{1 - \frac{\rho_1 \cos\varphi_1 \sin\pi}{\cos\delta} \cos(\alpha - t)}$$

$$R' = \frac{\cos(\alpha'-\alpha)\frac{\cos\delta'}{\cos\delta} R}{1 - \frac{\rho_1 \cos\varphi_1 \sin\pi}{\cos\delta} \cos(\alpha - t)} \quad \text{[unser } b\text{]}$$

$$e' = \frac{R}{R' \sin\pi}$$

$\alpha'-\alpha$ bekommt das Zeichen von $\alpha - t$, folglich + vor und — nach dem Meridiandurchgang des Mondes, $\delta' - \delta$ ist stets —.

☊ = Länge des aufsteigenden Knotens ☾
l = mittlere Länge ☾
i' = Neigung des Mondäquators gegen den Erdäquator.
Δ = Bogen des Mondäquators von seinem aufsteigenden Knoten im Erdäquator bis zu seinem aufsteigenden Knoten in der Ecliptik.
☊' = AR des aufsteigenden Knotens des Mondäquators im Erdäquator.
p = Abstand der scheinbaren Mondmitte vom Erdnordpol $= 90 - \delta'$.
A = Neigung der beiden Bogen i' und p gegeneinander $= 270° +$ ☊' $- \alpha'$ oder $= 90° -$ ☊' $+ \alpha'$.

Diejenige Formel ist zu nehmen, die $A < 180°$ macht.

$$tg\,\tfrac{1}{2}(B - C) = \frac{\cos\tfrac{1}{2}A \sin\tfrac{1}{2}(p - i')}{\sin\tfrac{1}{2}A \sin\tfrac{1}{2}(p + i')}$$

$$tg\,\tfrac{1}{2}(B + C) = \frac{\cos\tfrac{1}{2}A \cos\tfrac{1}{2}(p - i')}{\sin\tfrac{1}{2}A \cos\tfrac{1}{2}(p + i')}$$

$$\sin\tfrac{1}{2}a = \frac{\sin\tfrac{1}{2}A \sin\tfrac{1}{2}(p + i')}{\cos\tfrac{1}{2}(B - C)}$$

$$\cos\tfrac{1}{2}a = \frac{\sin\tfrac{1}{2}A \cos\tfrac{1}{2}(p + i')}{\cos\tfrac{1}{2}(B + C)}$$

C = Neigung des Declinationskreises gegen den Mondmeridian der scheinbaren Mitte ist für die erste Formel als +, für die zweite als — zu setzen. B = Winkel am Mondpole zwischen i' und a hat mit C dasselbe Zeichen.

Die selenocentrische Länge der scheinbaren Mondmitte wird nun:

$$L = 270° + B - \Delta.$$

Die Länge L' des durch die Mondmitte gehenden Mondmeridians ist aber wegen der gleichförmigen Rotation:

$$L' = l -\text{☊}, \text{ folglich}$$

die Libration der Länge $l' = L - L'$
" " " Breite $b' = a - 90°$, worin a immer + ist. Da l' und b' für westliche und nördliche Lagen positiv sind, so ist unser $\rho = -l'$, während $b' = \vartheta$ bleibt.

Auch könnte man der im Berliner Jahrbuch von 1843 und im Nautical Almanac über Libration beigegebenen Tafeln sich bedienen, ρ und ϑ zu berechnen. Den ersteren liegt nach *Nicollet* der Werth $i = 1°28'47''$ zu Grunde, den letzteren *Wichmann*'s Angabe $1°32'9''$ in den Astr. Nachr. № 631.

In Bezug auf das von uns eingeführte Zeichen λ ist zu bemerken, dass die darin steckende Mondslänge für den Beobachtungsort, welche wir oben durch M bezeichneten, zweckmässig aus den durch die Parallaxe verbesserten α' und δ' nach den Hülfstafeln des Berliner Jahrbuchs von 1831 abgeleitet werden kann.

Der Betrag der an die beobachtete Grösse G anzubringenden Refraction wird meistens äusserst klein sein; denn wenngleich die zu messende Breite G in den beiden Fällen vor und hinter Vollmond nur wenig von dem Monddurchmesser sich unterscheidet, so kann man immerhin die Zeit der Beobachtung so wählen, dass G möglichst nahe in der Horizontalen liegt, andrerseits wird in den Sichelfällen, wobei zur Auswahl nicht viel Zeit ist, die zu messende Linie an und für sich klein sein. Am bequemsten ist es wohl, durch den Positionskreis die Richtung dieser Linie zur scheinbaren Bewegung der Gestirne bei der Beobachtung festzustellen. Ohne Nachtheil kann für die scheinbare Bewegung die des Mondes selbst gewählt werden. Da aus der Berechnung des Dreieckes Zenith, Pol und Mondort die Bekanntschaft des parallactischen Winkels hervorgeht, so hat man nur nöthig den beobachteten Winkel der genannten Richtungen je nach der Lage zum parallactischen zu addiren oder von ihm zu subtrahiren, um den Winkel zu erhalten, unter welchem die gemessene Linie zum Horizonte geneigt ist. Aus der Tabelle für die mittleren Refractionen lässt sich in der betreffenden Höhe für eine bestimmte Höhendifferenz z. B. für 10' der Unterschied der Refractionen ersehen. Nennen wir den Neigungswinkel der gemessenen Richtung G in Minuten aus-

gedrückt zum Horizont N, die Refractionsänderung für 10′ ξ Secunden, dann ist

$$\frac{\xi G}{10} \sin N^2$$

der Betrag in Secunden, um welchen die gemessene Grösse G vergrössert werden muss.

1868 Juli 15, $15^h 9^m$ mittl. Danziger Zeit mass ich auf der Sternwarte der naturforschenden Gesellschaft mit den Fadenmicrometer des *Steinheil*'schen Tubus von $6\frac{1}{2}$ Fuss Länge die in Betracht zu ziehende Sichelbreite im Oceanus procellarum über den nördlichen Theil der Wallebene Hevel und südlich vom Ringgebirge Reiner unter sehr günstigen Umständen, und erhielt nach Berücksichtigung der Refraction von kaum 0″2 das zur Berechnung zu benutzende $G = 391''3$ für den Beobachtungsort, der $21^m 3^s 5$ östlich von Berlin und unter der Polhöhe 54° 21′ 2″ liegt, dass:

$$\log \rho_1 \cos \Phi_1 = 9{,}76645$$
$$\log \rho_1 \sin \Phi_1 = 9{,}90795$$

und aus dem Berliner Jahrbuche für die genannte Zeit interpolirt:

$$\alpha = 4^h 0^m 37^s 1 = 60^\circ 9' 16''$$
$$\delta = 15^\circ 19' 15''$$
$$\log \sin \pi = 8{,}23164$$
$$R = 15' 59'' 8.$$

Mit diesen Werthen berechnet, wird:

$$\alpha - t = 78^\circ 43' 7''$$
$$\alpha' - \alpha = 34' 53''$$
$$\delta' = 14^\circ 35' 0''$$
$$b = R' = 963''26$$
$$\log e' = 1{,}76600$$
$$e = 50148 \text{ geogr. Meilen.}$$

Aus dem Berliner Jahrbuche erhält man ferner:

$$l = 68^\circ\ 6'\ 10''$$
$$\Omega = 147\ 38\ 41$$
$$i' = 24\ 42\ 59$$
$$\Delta = 329\ 22\ 30$$
$$\Omega' = 358\ 6\ 22$$
$$\text{folglich } A = 152\ 37\ 47$$
$$\tfrac{1}{2}(B - C) = 7\ 44\ 34$$
$$\tfrac{1}{2}(B + C) = 18\ 55\ 22$$
$$\tfrac{1}{2} a = 48\ 45\ 14$$
$$L = -86\ 2\ 26$$
$$L' = -79\ 32\ 31$$
$$l' = -\ 6\ 29\ 55 \quad (-\rho)$$
$$b' = 7\ 30\ 28 \quad (+\vartheta)$$

Den für den Beobachtungsort geltenden AR und Decl. ☾ entsprechen folgende Länge und Breite:

$$M = 61^\circ 35' 5 \text{ (Breite } = -6^\circ 1' 9).$$

Die Länge der Sonne wird:

$$S = 113^\circ 44' 7.$$

Da nun $\frac{e}{\varepsilon} \sin(M - S) = -6'5$, so ist

$$\lambda = -52^\circ 15' 7$$
$$\vartheta' = -\ 0\ 49{,}5.$$

Dazu kommen

$$\rho = +\ 6\ 29{,}9$$
$$\vartheta = +\ 7\ 30{,}5.$$

Mit diesen Werthen berechnet, ergiebt unsere Formel für q

$$b = 963''3$$
$$-G = -391{,}3$$
$$-b \cos\lambda \cos\vartheta = -584{,}5$$
$$-\frac{b}{2} \cos\lambda^3 \sin\vartheta^2 \cos\vartheta = -\ 1{,}9$$
$$b \sin\vartheta' \sin\lambda^2 \operatorname{tg}\vartheta = -\ 1{,}2$$
$$\overline{-\ 15{,}6}$$

$$-\sin\rho^2 = -0{,}01281$$
$$\sin(\lambda+\rho)\cos\vartheta\,\{2\sin\rho - \cos\lambda\sin(\lambda+\rho)\} = -0{,}47227$$
$$\frac{\cos\lambda^2}{2}\sin(\lambda+\rho)\sin\vartheta^2\cos\vartheta\,\{6\sin\rho - 5\cos\lambda\sin(\lambda+\rho)\} = -0{,}00650$$
$$\overline{-0{,}49158}$$

$$q = \frac{-15''6}{-0{,}49158} = 31''73.$$

Die Excentricität wird also $\frac{31{,}73}{963{,}3}$ oder

$$0{,}0329.$$

Wenn wir mit dem Werthe $q = 31''73$ nachträglich die Glieder m und n berücksichtigen, finden wir, dass m fast $-\frac{9''}{100}$, $n + \frac{3''}{100}$, eine Wiederholung der Rechnung also unnütz ist.

Sehen wir zu, welchen Werth wir für G bekommen wenn wir mit dem gefundenen Werthe von q in unsere oben gegebene Entwickelung eingehen, und für den hier zu betrachtenden Fall berechnen:

$$r \sin\psi - r'' \sin\psi'.$$

Die Zusammenstellung der dahin gehörigen Zahlenausdrücke folgt hier:

$$b = 963''26$$
$$q \sin \rho^2 = 0{,}41$$
$$\frac{5}{2b} q^2 \sin \rho^2 \cos \rho^2 = 0{,}03$$
$$-\frac{2bq \sin \rho \cos \rho}{e \cos \vartheta} = -0{,}03$$
$$r = 963{,}67$$

$$\cos \rho = 0{,}993576$$
$$-\frac{2q}{b} \sin \rho^2 \cos \rho = -0{,}000838$$
$$\frac{b \sin \rho}{e \cos \vartheta} = 0{,}000533$$
$$\frac{4q \sin \rho \cos \rho^2}{e \cos \vartheta} = 0{,}000069$$
$$-\frac{3q^2}{b^2} \sin \rho^2 \cos \rho^3 = -0{,}000041$$
$$\frac{5q^2 \sin \rho \cos \rho^2}{eb \cos \vartheta} = 0{,}000002$$
$$\sin DO = 0{,}993301$$

Da $\cos DO$ negativ, so ist:

$$DO = 96^\circ 38' 2$$
$$\rho = 6\ 29{,}9$$
$$DA = 90\ \ 8{,}3$$
$$DB = 90\ \ 8{,}2 = \psi$$
$$r \sin \psi = 963''66$$
$$\rho' + \rho = -52^\circ 15' 7$$
$$\rho' = -45\ 45{,}8$$
$$b = 963''26$$
$$q \sin \rho'^2 = 16{,}29$$
$$\frac{5}{2b} q^2 \sin \rho'^2 \cos \rho'^2 = 0{,}65$$
$$r' = 980{,}20$$

$$b \cos \rho' = 671''99$$
$$-q \sin \rho'^2 \cos \rho' = -11{,}36$$
$$\frac{q^2}{2b} \sin \rho'^2 \cos \rho' (2 \sin \rho'^2 - \cos \rho'^2) = 0{,}10$$
$$y' = 660{,}73$$

$$\frac{y'}{r'} = \sin EO \qquad EO = 42^\circ 23' 0$$

$$\varepsilon = 6^\circ\ 6'\ 3$$
$$w = 5{,}3$$
$$DG = 54\ 29{,}2$$
$$FB = 35\ 44{,}3 = \psi'$$
$$r'' = 980''01$$
$$r'' \sin \psi' = 572{,}40$$
$$r \sin \psi - r'' \sin \psi' = 963''66 - 572''40 = 391''26 = G$$

also vollständig genügend mit dem obigen Werthe 391''3 übereinstimmend.

Es ist unerörtert geblieben, wie die Richtung der bezüglichen Linie, in welcher die Messung anzustellen, vorherberechnet wird. Wenn man ϱ und ϑ ermittelt hat, also den Ort des scheinbaren Mittelpunktes in Bezug auf den Mondäquator und ersten Meridian, und λ kennt, dann hat man zu suchen:

$$\sin EO = \cos(\lambda + \rho) \left(1 - 2 \sin(\lambda + \rho)^2 \frac{q}{b}\right).$$

Dieser Ausdruck $\left(\text{eigentlich für } \frac{y'}{r'}\right)$ genügt vollkommen, wenn man für $\frac{q}{b}$ einen approximativen Werth, etwa 0,03, setzt. Wird ferner das rechtwinkelig sphärische Dreieck DGE anstatt des eigentlich zu wählenden Dreiecks DFE näher in's Auge gefasst, so ergiebt sich aus der Kenntniss des Neigungswinkels von Bogen DG zu $DE = \vartheta$ und der Cathete $DE = 90^\circ + \varrho - EO$ anzunehmen, die selenographische Breite ε des in der Lichtgrenze liegenden Punktes F durch die Gleichung:

$$tg\, \varepsilon = tg\, \vartheta \cos(EO - \rho)$$

und überhaupt eine zum Verlauf der Linie G gehörige Breite, wenn man eine beliebige andere selenographische Länge für EO in die Formel einführt.

So wird für unsern Fall die Lage der Linie auf der Mondkarte bestimmt werden durch die Coordinaten:

Selenogr. Länge östl.	Breite nördl.
42° 20′	6° 1
50 0	5,6
60 0	4,5
70 0	3,4
80 0	2,2

Die der Beobachtung vorangehende Orientirung ist nothwendig, eine kleine Aenderung der Linie G indess ohne Einfluss auf das Resultat, daher es grosser Genauigkeit in der Vorrechnung nicht bedarf, zumal man in der Construction der bisherigen Mondkarten die Auffassung des Mondes als Kugel noch nicht verlassen hat. Die Vorausberechnung wird überhaupt unnöthig werden, wenn die Messung in folgender

Weise arrangirt wird, wobei die kleine Aenderung im Werthe von G später in Rechnung zu bringen ist. Man stelle den Faden des Mikrometers als Tangente an eine der Hörnerspitzen, da dasselbe zur Deckung der Verbindungslinie der Hörnerspitzen gewöhnlich nicht ausreicht, verschiebe den parallel beweglichen Faden um den Betrag des Mondhalbmessers, merke sich diese Richtung auf der Mondoberfläche, drehe alsdann das Micrometer um 90° herum und messe in der auf der Oberfläche gewonnenen Orientirungslinie die Sichelbreite. Auf diese Weise erhält man die Grösse der in Fig. 2. dargestellten Linie JH, welche in der von B aus auf die innere Beleuchtungsellipse gezogenen Senkrechten liegt, so dass JH auch mit der grössten Breite zu identificiren zulässlich ist. Durch Auflösung des sphärisch zu fassenden Dreiecks FHB, in welchem Winkel HFB so gross wie der im Dreieck DFE vorkommende Winkel F ist, wird die scheinbar gerade Linie HB, und durch Abzug derselben von JB, welches mit DB gleichgesetzt werden kann, die fragliche Grösse JH gefunden. Um zweckmässig die kleine Quantität zu erhalten, die von der auf dem letzt gezeichneten Wege gemessenen Linie G in Abzug gebracht werden muss, bestehend aus der Differenz der resp. Radien und der Aenderung im Sinus des Winkels ψ', können zur Berechnung der Grösse G, die unsere Formel für q beansprucht, die folgenden mit nur wenigen Decimalen zu berechnenden Gleichungen benutzt werden:

$$\sin OE = \cos(\lambda+\rho)\left(1-\frac{2q}{b}\sin(\lambda+\rho)^2\right)$$

$$OE-\rho = AE$$

$$\sin f = \frac{\sin AE \cos AE \sin \vartheta^2}{2} \quad [f \text{ in der Figur } DG-DE]$$

$$tg\, \varepsilon = tg\, \vartheta \cos AE$$

$$s = (f+\vartheta'\, tg\, \varepsilon)\, tg\, AE^2 \quad [f+\vartheta'\, tg\, \varepsilon = DF-DE]$$

$$tg\, \varkappa = \sqrt{2 \sin s\, tg\, AF} \quad [\quad \varkappa = FH \quad]$$

Der Wurzelausdruck hat dasselbe Zeichen wie ε. Da nun die Radien nach E, F und H folgende Werthe haben:

$$r' = b + q \sin(\lambda+\rho)^2$$

$$r'' = r'\left(1-\frac{q}{b}\sin(\lambda+\rho)^2 \sin\varepsilon^2\right)$$

$$r''' = r'\left(1-\frac{q}{b}\sin(\lambda+\rho)^2 \sin(\varepsilon+\varkappa)^2\right)$$

so ist der Unterschied von r'' und r''', den wir mit v bezeichnen:

$$v = r''-r''' = q \sin(\lambda+\rho)^2 \sin\varkappa \sin(2\varepsilon+\varkappa) \quad [\text{immer } +].$$

Endlich werde die zweite abzuziehende Quantität mit v' benannt, und also:

$$v' = (b+q\sin(\lambda+\rho)^2)\cos AE \sin s\,, \quad [\text{immer } +]$$

alsdann ist von dem beobachteten G zu subtrahiren:

$$v+v'.$$

Um zu zeigen, wie sich der Werth der in Anwendung kommenden Grössen gestaltet, setzen wir dieselben beispielsweise für den Fall, dass unsere Beobachtung nach der letzt besprochenen Methode angestellt wäre, hierher:

OE	=	42° 23′	
AE	=	35 53	
f	=	13′9	
ε	=	6° 6′	
$f+\vartheta'\, tg\, \varepsilon$	=	8′6	[ϑ' war bekanntlich gegeben
s	=	4,5	= −0° 49′5]

k	=	2°30′
v	=	0″18
v'	=	1,03
$v+v'$	=	1,21

Ich bin leider durch Ungunst der Verhältnisse ausser Stande, mehr als die hier mitgetheilte Beobachtung zu bringen. Nur einmal noch hätte ich fast eine günstige Messung von dem ersten Viertel erlangt, wenn nicht Wolken die Beobachtung vereitelt hätten, ein andermal gebot die Discontinuität der Beleuchtungsgrenze von der Messung Abstand zu nehmen. Es ist bemerkenswerth, dass diese einmalige und erste Beobachtung mit der von *Hansen* aus der Theorie entwickelten Bestimmung so nahe übereinstimmt. Wenngleich ich auf meine Beobachtung an dem Apparate unserer Sternwarte, woran kein Uhrwerk ist, daher es seine Schwierigkeit hat durch Nachbewegung der Schlüssel genau die Linie G einzuhalten, keinen hohen Werth beilege, so glaube ich doch aus der Uebereinstimmung der einzelnen Beobachtungen, die auf einen wahrscheinlichen Fehler des Resultates von allen höchstens 2″ schliessen lassen, folgern zu können, dass die gefundene Excentricität von

0,0329

bis auf weniger als 0,005 verbürgt werden kann. Indessen müssen die Beobachtungen, die ich fernerhin vorhabe, weiter entscheiden. Ich wende mich daher zugleich an die besser ausgerüsteten Sternwarten, dem hier vorbereiteten Gegenstande einige Aufmerksamkeit zu schenken.

Danzig, 1868. *E. Kayser.*

Altona 1869. März 3.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.
№ 1744—1745.

Bestimmung der periodischen Aenderungen der Dimensionen des Cometen II. 1861.

In den Publ. de l'Observat. d'Athènes I. 1. habe ich das gesammte Detail der hiesigen Beobachtungen über den grossen Cometen von 1861 niedergelegt, nachdem früher schon die Oerter so wie verschiedene Einzelnheiten in den Astr. Nachr. mitgetheilt waren. Damals hatte ich die 25 tägige Periode der Aenderungen des Scheitelradius ρ gefunden; jetzt erst bemerke ich die analogen Aenderungen des Schweifes, und glaube nun, dass sich des Bemerkenswerthen genug vereinigt habe, um eine weitere Darlegung der zum Theil neuen Thatsachen gerechtfertigt erscheinen zu lassen. Ich war genöthigt, auf die Bahnelemente zurückzugehen, da die in den Astr. Nachr. gegebenen Ephemeriden nicht ausreichten, theils weil sie einen Theil der Erscheinung gar nicht umfassen, theils weil sie merklich verschiedenen Elementen angehören. In aller Kürze werde ich zuerst erwähnen, welcher Grundlagen zur Rechnung ich für meine Zwecke mich bediente.

1. Ephemeride.

Nachdem ich aus *Seeling*'s Parabel (Astr. Nachr. № 1319) für den Zeitraum 1861 Mai 13 bis 1862 Mai 6, von 4 zu 4 Tagen die ecliptischen Oerter des Cometen, und dessen Abstände von der Sonne und von der Erde (fünfstellig) berechnet hatte, ward die Interpolation für die Zwischenzeiten ausgeführt. Alle Stücke der Rechnung wurden auf den mittl. Berliner Mittag bezogen. Die Vergleichung mit der von *Seeling* nach seiner Ellipse, (Astr. Nachr. № 1347) berechneten Ephemeride zeigte nun, dass die Parabel die Distanzen durchweg zu gross ergab, so dass schon die dritte Stelle im Logarithmus davon mehr oder weniger berührt wurde. Um die Neurechnung nach der Ellipse zu umgehen, berechnete ich nach *Seeling*'s Ellipse 20 Oerter, suchte für die Distanzen deren Unterschiede gegen die gleichzeitigen der Parabel, und entwarf dann, nach vorgängigem Entwurfe von Hülfscurven, von 4 zu 4 Tagen Tafelwerthe, durch welche die zuerst vermittelst der Parabel erhaltenen Abstände in solche verwandelt wurden, wie die Ellipse sie ergeben haben würde. Ich unterliess nicht, die von *Seeling* gefundenen Correctionen der Ellipse zu benutzen, durch welche er die, übrigens nur scheinbar ansehnlichen übrigbleibenden Fehler zu Anfang des Juli, zu beseitigen vermochte. Diese Correctionen waren: $dT = +0^T 00276$, $d\Omega = +3''16$, $di = +4''88$. Indem ich diese anwandte, setzte ich voraus, (weil $d\pi$ nicht erwähnt wird), dass $\Omega - \pi$, also die wahre elliptische Anomalie zur Zeit der Passage des Ω, ungeändert blieb, so dass ich nun die folgenden Bestimmungsstücke zum Grunde legte.

$$
\begin{aligned}
T &= \text{Juni } 11{,}5451 \text{ mittl. Berl. Zt.}\\
\pi &= 249^\circ\ 4'\ 7''2\\
\Omega &= 278\ 58\ \ 2{,}2\\
i &= 85\ 26\ 29{,}9\\
\log q &= 9{,}9150644\\
\log a &= 1{,}7485198\\
\log p &= 0{,}2128920\\
\log m &= 0{,}0875371\\
\log e &= 9{,}9935800\\
e &= 0{,}9853261.
\end{aligned}
$$

Log m ist der Logarithmus der mittlern Bewegung, wenn q als zur Parabel gehörig betrachtet wird. Mit m berechnete ich zuerst die parabolischen Anomalien, die alsdann nach bekannten Tafeln in elliptische verwandelt wurden. Nach Ermittelung der elliptischen rad. vectores geschah das Uebrige auf gewöhnliche Weise.

Die Bezeichnungen sind: v die Anomalie, R und E Entfernung der Sonne und heliocentrischer Ort der Erde; r und Δ Abstände des Cometen von Sonne und Erde, λ und β heliocentrische Länge und Breite des Cometen, l und b geocentrische Länge und Breite des Cometen. Als Beispiel mögen 4 Werthe aus meiner Correctionstafel dienen, durch welche die Resultate der Parabel in die der Ellipse verwandelt werden, stets im Sinne: (Ellipse—Parabel) abgekürzt hat man:

1861	Mai 13,0.	$dv = +20'3$,	$d\log r = -0{,}0024$,	$d(\lambda-\varepsilon) = -36'5\cos\beta$,	$d\beta = -10'4$,	$d\log\Delta = -0{,}0048$
	Juli 30,0	$+8{,}0$	$-0{,}0014$	$-6{,}8\cos\beta$	$-6{,}8$	$-0{,}0024$
	Dec. 25,0	$+24{,}7$	$-0{,}0043$	$-167{,}4\cos\beta$	$-7{,}0$	$-0{,}0043$
1862	Mai 2,0	$+35{,}7$	$-0{,}0055$	$+4{,}5\cos\beta$	$-24{,}3$	$-0{,}0046.$

Um mit einem Blicke die Bewegung des Cometen für die Zeit von fast einem Jahre übersehen zu können, gebe ich in äusserster Abkürzung, und zwar nach der Parabel, die folgende Zusammenstellung:

		v	$\text{Log}\, r$	λ	β	l	b	$\text{Log}\, \Delta$
1861 Mai 13,0	=	−48°51′	9,9964	258°24′	−77°43′	46°15′	−49°33′	0,1050
Juni 15,0	=	+ 6 4	9,9162	277 4	−23 33	53 17	−45 21	9,6658
Juli 14,0	=	51 59	0,0076	280 47	+22 15	175 1	+62 6	9,6395
Aug. 15,0	=	80 29	0,1495	284 20	50 36	203 25	59 49	0,1009
Sept. 16,0	=	96 4	0,2646	288 54	66 2	218 9	60 13	0,2869
Oct. 14,0	=	104 47	0,3439	295 0	74 30	232 43	62 10	0,3812
Nov. 15,0	=	111 47	0,4174	307 50	80 59	252 56	65 43	0,4523
Dec. 13,0	=	116 21	0,4709	331 48	84 30	275 23	69 18	0,4979
1862 Jan. 14,0	=	120 27	0,5230	19 11	85 33	308 30	72 41	0,5418
Febr. 15,0	=	123 44	0,5680	51 56	84 2	347 10	73 30	0,5838
März 15,0	=	126 7	0,6027	64 58	82 12	18 7	72 5	0,6203
April 16,0	=	128 26	0,6382	72 41	80 12	45 43	69 27	0,6604
Mai 2,0	=	129 28	0,6545	75 10	79 16	56 54	68 14	0,6790

Für die Gränzen der Erscheinung, als *Tebbutt* in Australien den Cometen entdeckte, bis dahin, als dieser zuletzt mit dem mächtigen Refractor zu Pulkowa gesehen ward, giebt die Ellipse:

1861 Mai 13. $v = 311°29'$, $r = 0{,}9862$, $\Delta = 1{,}2596$
1862 Mai 2 130 4 4,4564 4,7251

Unter gewöhnlichen Umständen ward also der Comet aufgefunden; er ward zuletzt in Abständen von Erde und Sonne gesehen, die der Entfernung des Jupiter von der Sonne nahe kommen. Die meisten europäischen Beobachtungen scheinen Dec. 22 zu enden, als $r = 3{,}06$, $\Delta = 3{,}21$. Für das Athener Fernrohr war der Comet 1862 Febr. 6 an der letzten Gränze des Erkennbaren, als $r = 3{,}58$, $\Delta = 3{,}69$.

---

2. Der Comet zur Zeit seiner Erdnähe.

Um in genügender Weise die Frage erörtern zu können, ob Juni 28 eine Berührung der Erde mit einem Theile des Cometenschweifes stattgefunden habe, schien es nöthig, die schon früher angestellten Untersuchungen mit schärferen Elementen zu wiederholen. Die Rechnung von Dr. *Pape* und von Herrn *von Littrow* hatte gezeigt, dass die Erde den Hauptschweif des Cometen nicht berührt. *Liais'* Rechnung bezog sich auf den Nebenschweif, und er fand, dass die Erde Juni 30 etwa 4 Stunden lang von jenem Schweife umhüllt war. Meine Rechnungen beziehen sich nur auf den grossen, geraden Schweif. Ist auch das neue Resultat abermals negativer Art, so mag es erlaubt sein, mit Wenigem darauf zurückzukommen, da es doch sicher jetzt wie in Zukunft von einigem Interesse sein wird, in bestimmter Weise nachgewiesen zu sehen, ob und unter welchen Bedingungen die Erde, ausser mit dem Meteoriten, noch sonst mit fremden Stoffen in Berührung kommen könne. Nach der Ellipse fand sich die Zeit der Passage des ☊ = Juni 28,35637 m. Berl. Zeit. Damals war $\lambda =$ ☊, $\beta = 0$, $(R-r) = 0{,}13621$, welches Stück der Schweifaxe von der Erde aus unter dem Winkel $\varphi = 76°34'$ erschien. Der Abstand der Erde vom nächsten Punkte jener Axe war $\pi = 0{,}03252$. Da nun (wie im Folgenden gezeigt wird), an jener Stelle die halbe Dicke des Schweifes, (ausgedrückt in Theilen der mittleren Entfernung der Erde von der Sonne) $= 0{,}0038$ gefunden ward, so war der kürzeste Abstand der Erdmitte von der nächsten Oberfläche des Schweifes $= 0{,}0325 - 0{,}0038$, $= 0{,}0287$, d. h. immer noch 11 bis 12 mal grösser als die Entfernung des Mondes von der Erde, oder mehr als eine halbe Million geogr. Meilen. Weder die scheinbare Anschwellung des unteren Theiles, noch die etwaige nur schwache Krümmung des Schweifes, können das Resultat im Wesentlichen ändern. Auch dann, wenn der halbe Querschnitt des Schweifes anstatt 0,0038, doppelt so gross angenommen wird, (was ganz unzulässig), wird der fragliche kleinste Abstand immer noch $= 0{,}0249$ bleiben. Während Juni 28,35 der Comet, von Süden kommend, fast senkrecht durch die Ebene der Ecliptik, und zwar innerhalb der Erdbahn aufstieg, fand in den nächsten Stunden eine noch grössere Annäherung des Schweifes an die Erde statt.

	π	$\frac{d}{2}$	χ	φ
Juni 28,35637	0,0325	0,0038	0,0287	76°34′
28,50000	0,0311	0,0038	0,0273	77 7
28,75000	0,0294	0,0038	0,0256	77 39
29,00000	0,0295	0,0038	0,0257	77 26
29,25000	0,0315	0,0038	0,0277	76 27
29,50000	0,0350	0,0038	0,0312	74 49

Hier ist π der Abstand der Erde vom nächsten Punkte der Schweifaxe, d der Querschnitt des Schweifes, χ die kleinste

Entfernung der Erde von der nächsten Oberfläche des Schweifes. φ die scheinbare Länge von $(R-r)$ *). Mit Hülfe einer Curve finde ich die Zeit der grössten Annäherung für $\chi =$ Juni 28,875 und $\chi = 0{,}0244$. Die geringste Entfernung des Cometen k e r n e s von der Erde war Juni 29 um 20 Uhr = 0,13236, oder gegen $2\frac{3}{4}$ Millionen geographische Meilen. Eine Berührung der Erde mit dem Hauptschweife hat also n i c h t stattgefunden. Dass der Nebenschweif eine solche verursacht habe, kann man nach *Liais* wahrscheinlich finden. —

Bekanntlich ward der Comet am Abende des 30. Juni unerwartet den nördlichen Beobachtern sichtbar. Juni 27 hatte ihn Pater *Capelletti* zu St. Jago de Chili zuletzt am Morgenhimmel gesehen; in Brasilien sah ihn *Liais* noch am Morgen des 28. Juni. Ungeachtet des Mondscheins fand er die Länge des Hauptschweifes = 59°. Mit Ausnahme von *Goldschmidt* in Paris hat Niemand in der Nacht des 29. Juni eine Spur des grossen Cometen bemerkt. Die Erklärung ergiebt sich aus folgenden Werthen nach der Parabel.

	v	Log r	λ	β	l	b	Log Δ
Juni 27,0	27°25′	9,9401	278°49′	—2°14′	77°58′	—12°23′	9,2001
28,0	29 1	9,9431		—0 59		— 5 56	9,1600
28,35..	29 40	9,9444		0 0		0 0	9,1484
28,5	29 54	9,9449		+0 14		+ 1 27	9,1444
29,0	30 42	9,9465		+1 2		+ 6 46	9,1329
29,5	31 31	9,9482		+1 50		+12 19	9,1263
30,0	32 19	9,9500		+2 38		+17 54	9,1251
30,5	33 6	9,9517		+3 26		+23 24	9,1293
Juli 1,0	33 54	9,9535	279 26	+4 13	101 5	+28 39	9,1385

Die sehr grosse Bewegung des Cometen im Sinne der geoc. Breite, in 4 Tagen = +40°, dazu nahe senkrecht gegen die Ecliptik, erklärt völlig die plötzliche Sichtbarkeit am Abend des 30. Juni. Sie erklärt auch die Unsichtbarkeit des Schweifes am 28. und 29. Juni, aber nur in Anbetracht von Umständen, auf welche ich später hinzuweisen habe. Nachdem ich für die Mitternacht der Tage Juni 27 bis Juli 5, aus der Bahn die geraden Aufsteigungen und Declinationen des Cometen berechnet hatte, wurden diese Oerter, so wie die entsrechenden der Sonne, auf 1840 reducirt, angemessen dem Gradnetze der Himmelskugel, welche zur Construction jener Oerter und der Figuren des Schweifes diente. Es zeigte sich für alle Lagen des Schweifes ein so genaues Zusammenfallen mit der Projection des radius vector, dass sich eine bestimmte allgemeine Abweichung nicht erkennen liess. Auf demselben Wege kam Prof. *Heis* zu demselben Resultate; er fand nur, dass theilweise die mittleren Regionen des Schweifes eine seitliche Ausbiegung anzeigten. Für die 3 fraglichen Tage ergiebt nun die Construction:

Juni 27,5. Der Schweif erstreckt sich durch den Schild des O r i o n, geht durch die Brust des C e t u s bis unter τ C e t i.

Juni 28,5. Der Schweif über ζ T a u r i, P l e j a d e n, γ A r i e t i s, η P i s c i u m, Bild der Fische.

Juni 29,5. Schweif zwischen α und β A u r i g a e, durch C a s s i o p e a und S c h w a n.

Aus der Lage Juni 27,5 erkennt man, dass der Comet, selbst für Athen, unsichtbar bleiben musste. Juni 28,5 bis 28,6. Der heliakische Aufgang der Plejaden erfolgte zu Athen Juni 26; also Juni 28,6 ist dies Gestirn nur erst in heller Dämmerung sichtbar. War der Schweif länger als 90° und genügend hell, so hätte er vor der Dämmerung im Widder und in den Fischen sich zeigen können. Juni 29,5 scheint ein Räthsel zu bieten, denn die angegebene Lage sollte bewirken, dass der Schweif um 12^m schon ansehnlich über dem NO Horizonte Athens aufragen musste. Ich habe früher angegeben, dass der Comet in jener höchst klaren Nacht nicht gesehen ward. Freilich lag der Schweif im grössten Theile seiner Erstreckung von A u r i g a und C y g n u s meist in der Milchstrasse. Dass er mir entging, findet nur dann genügende Erklärung, wenn man annimmt, dass sich der Comet damals in einem Minimum seiner Grösse befunden habe. Für diese Hypothese wird die spätere Untersuchung eine nähere Begründung bringen. Dass *Goldschmidt* zu Paris einen mehr südlichen Theil des Schweifes bemerkte, ist ganz wahrscheinlich; doch war der Himmel wolkig, und *Goldschmidt*'s Aussage ermangelt daher der nöthigen Präcision.

*) Dies nur genähert; die schärfere Definition übergehe ich.

3. Der Schweif des Cometen.

Aus der Zeit der Erdnähe besitzen wir ziemlich zahlreiche Angaben über Grösse und Gestalt des Cometen. Soweit ich solche kenne, sind indessen nur die Beobachtungen von Prof. *Heis* in Münster, und die der Herren *von Littrow* und *E. Weiss* in Wien als wirklich sorgfältige Bestimmungen anzusehen, während, Weniges ausgenommen, das Uebrige nur den Charakter beiläufiger Schätzungen zu haben scheint, dabei fast Alle ohne nähere Angabe der Zeit, die nicht fehlen darf. Die Athener Beobachtungsreihe umfasst 56 Nächte, es gab kaum eine andere Unterbrechung, als die unvermeidliche durch den Mondschein. Die 56 Schweiflängen sind mit aller Vorsicht ermittelt, und nie gab es eine Störung durch Wolken, oder nur durch zweifelhafte Luft, welche die Resultate theilweise unsicher machen konnten. Die Klarheit der attischen Luft erhält aus den system. Angaben, aus der Leichtigkeit, den Schweif so weit zu verfolgen, ohne dass ich jemals genöthigt gewesen wäre, besondere Vorsicht anzuwenden, oder mich gegen Täuschungen zu sichern, von denen andere Beobachter reden. Es ist sonach nicht möglich, dass ich Mittelwerthe aus meinen und fremden Angaben bilde, wenn letztere dem Schweife eine um $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{2}$ geringere Länge zumessen. Doch habe ich 2 Ausnahmen zugelassen, indem ich je eine Beobachtung von *Secchi* in Rom, und von *Peters* am Hamilton College, mit meinen Messungen vereinigte. Für wenige Tage werde ich die vorhandenen Angaben über die Schweiflängen zusammenstellen; der nicht befriedigende Eindruck jener Werthe mahnt doch wenigstens an grössere Aufmerksamkeit, die in Zukunft zu wünschen wäre.

Schweiflänge = b.

Juni	4,	früh.	$b = 4^\circ$.	*Ellery* in Williamstown.
„	7	„	31,5	*Capelletti* in St. Jago.
„	11	„	40	*Liais* zu Olinda.
„	12	„	7	*Ellery*.
„	14	„	22	„
„	20	„	40	„
„	21	„	18	*Scott* zu Sidney.
„	27	„	37,5	*Capelletti* zu St. Jago.
„	28	„	59	*Liais* zu Olinda.
„	30	11^h	124	*Secchi* zu Rom.
„	30	11,3	122	*Schmidt* zu Athen.
„	30	„	90	*Brorsen* in Senftenberg.
„	30	„	35	*Goldschmidt* in Paris.
Juli	1	9,3	114	*S.* zu Athen.
„	1	„	90	*Dembowsky* zu Neapel.
„	2	11,0	107	*S.* zu Athen.
„	2	„	97	*v. Littrow* u. *Weiss* zu Wien.
„	2	„	75	*Goldschmidt* in Paris.
Juli	2,	11^h0.	$b = 100^\circ$.	*Dembowsky* zu Neapel.
„	2	„	90	*Hornstein* in Wien.
„	2	„	85	*Heis* in Münster.
„	2	„	75	*Goldschmidt* in Paris.
„	2	„	70	*G. Rümker* in Hamburg.
„	3	9,6	93	*S.* zu Athen.
„	3	„	96,5	*Peters* in Hamilton College.
„	3	„	100	*Dembowsky* zu Neapel.
„	3	„	62	*Schönfeld* in Mannheim.
„	4	11,1	84	*S.* zu Athen.
„	4	„	82	*L.* und *W.* in Wien.
„	5	12,9	78	*S.* zu Athen.
„	5	„	63	*L.* und *W.* in Wien.
„	5	„	50	*Heis* in Münster.
„	6	9,0	74	*S.* zu Athen.
„	6	„	59	*L.* und *W.* in Wien.
	etc.			etc.

Zu bemerken ist hierbei, dass Juni 30 und die nächsten Abende die nördlichen Beobachter wegen der nächtlichen Dämmerung nicht wohl Maxima der Schweiflänge finden konnten. Ich gebe die ferneren Messungen nicht, da sie schon gedruckt sind, und weil die wenigen fremden Bestimmungen mich nicht nöthigen, von der fast ausschliesslichen Benutzung der Athener Beobachtungen abzugehen. Selbstverständlich werden alle bei Mondschein gefundenen Werthe von b nicht berücksichtigt. Bis Juli 4 habe ich folgende Längen für die Berechnung angenommen.

Juni	7.	$b = 31^\circ 5$.	St. Jago.
„	11	40	Olinda.
„	30	123	Rom und Athen.
Juli	1	114	Athen.
„	2	107	„
„	3	94,7	„ u. Hamilton College.
„	4	84	„

Indem ich für die Zeiten der Messungen die verbesserten r und Δ, sodann R suchte, bestimmte ich in dem Dreiecke: (Sonne, Comet, Erde) den Winkel am Cometen $= a$, und zugleich $(180^\circ - a) = a'$. In dem Dreiecke: (Erde, Comet, Ende des Schweifes) ist a' der Winkel am Cometen, S die wahre Schweiflänge, gesehen unter dem Winkel b, π die Entfernung der Erde vom Ende des Schweifes, oder auch von beliebigen Punkten in der Axe des Schweifes, deren scheinbare und wahre Abstände vom Kerne des Cometen, $x, x_{,}, x_{,,} \ldots, s, s_{,}, s_{,,} \ldots$ heissen mögen; s und π wie r und Δ stets in Theilen der bekannten Einheit ausgedrückt.

Die wahren Längen S nebst dem Winkel a' ersieht man aus der folgenden Zusammenstellung:

	a'	S		a'	S
Juni 7	95°34′	0,4430	Aug. 1	125°57′	0,1061
= 11	93 6	0,5037	= 2	126 47	0,1345
= 30	26 11	0,2191	= 3	127 38	0,1402
Juli 1	37 23	0,2673	= 4	128 26	0,1196
= 2	49 47	0,3736	= 5	129 12	0,1377
= 3	58 9	0,3692	= 6	129 56	0,1148
= 4	66 58	0,3909	= 7	130 41	0,0774
= 5	73 24	0,4345	= 8	131 22	0,0801
= 6	78 54	0,4996	= 9	132 3	0,0742
= 7	83 28	0,5501	= 10	132 45	0,0708
= 8	87 26	0,3598	= 11	133 26	0,0432
= 9	90 57	0,3665	= 12	134 4	0,0608
= 10	93 32	0,3453	= 13	134 40	0,0303
= 11	96 16	0,2879	= 14	135 17	0,0155
= 12	98 38	0,2837	= 23	140 6	0,0192
= 13	101 12	0,2082	= 24	140 34	0,0369
= 14	103 18	0,1823	= 25	141 2	0,0534
= 15	105 14	0,1311	= 29	142 48	0,0229
= 16	107 6	0,1085	= 30	143 13	0,0427
= 23	116 52	0,0704	= 31	143 38	0,0402
= 24	118 2	0,0741	Sept. 1	144 2	0,0296
= 25	119 12	0,0616	= 2	144 25	0,0421
= 26	120 14	0,1171	= 4	145 11	0,0289
= 27	121 3	0,1105	= 5	145 33	0,0312
= 28	122 18	0,0992	= 7	146 16	0,0231
= 29	123 15	0,1453	= 22	150 46	0,0080
= 30	124 11	0,1189	= 24	151 15	0,0382
= 31	125 6	0,1242	= 25	151 29	0,0288

Die letzte schon schwierige Beobachtung macht $S = 0{,}0284$, $a' = 153°6'$ und zwar am 2. October. In 4 Monaten hat sich also der Schweif ungefähr bis auf den zehnten Theil der anfänglichen Länge verkürzt.

Da nun am 2. October r gegen $2\frac{1}{2}$ mal grösser, Δ aber 7 mal grösser war als Anfangs Juli, so lässt sich schliessen, dass ein grosser Theil jener Verkürzung nur scheinbar erfolgte, weil wir bei so bedeutenden Entfernungen das feinere Licht des Schweifes nicht mehr wahrzunehmen vermögen. Aus den Werthen des Winkels a' ersieht man, dass bald nach dem Perihele, etwa Juni 16, die Gesichtslinie des Beobachters senkrecht gegen den radius vector gestellt war, bei $a' = 90°$, und dass dies seit Juli 9 wieder der Fall war. In der Zwischenzeit von 23 Tagen konnte die Erde gewissen Theilen des Schweifes näher sein als dem Kerne des Cometen; in Folge davon konnte die Gestalt des Schweifes fächerförmig erscheinen, selbst dann, wenn in Wirklichkeit die Seitenwände der Axe parallel liefen, oder wenn die Gestalt cylindrisch war. Dem Minimum von a' entspricht die grösste optische Entstellung des Schweifes. Durch die später folgende Berechnung der Querschnitte wird überall die Wirkung der Perspective beseitigt.

Bringt man S, die wahren Schweiflängen, in ihrer Veränderlichkeit durch eine Curve zur Anschauung, so zeigt sich diese recht regelmässig; vom Perihele an nimmt die Grösse der Krümmungen rasch ab, und es hat den Anschein, dass sie im October bereits verschwinden. Da *Capelletti* am 27. Juni bei Mondschein beobachtete, fand er b nur $= 40°$, demnach $S = 0{,}11$. Unter der wohlbegründeten Annahme, dass S in Wahrheit nicht 0,2 überschritten habe, sind die folgenden Resultate der Curve erlangt worden.

Maxima von S.	Minima von S.
Juni 12	– – –
Juli 6, 7	Juni 27
Aug. 2	Juli 22
= 27	Aug. 18
Sept. 25 :	Sept. 13 :

Hieraus ergiebt sich die Periode der Minima $= 26^T$, die der Maxima $= 25^T 3$; das Mittel Beider $= 25^T 6$, also übereinstimmend mit jener, welche ich 1861 für die Variation des Scheitelradius bestimmt hatte. Zufolge dieser Periode erhellt nun, dass der Comet zur Zeit seiner Erdnähe sich keineswegs im Maximo seiner Grösse darstellen konnte, ganz abgesehen von dem Winkel a', weil seine grösste Entwickelung erst eine Woche später eintrat. Er erschien Juni 30 nur 123° lang. Diese Länge würde zur Zeit der Erdnähe gegen 136° betragen haben, wenn, ähnlich wie Juni 30, $S = 0{,}22$ gewesen wäre. Hätte aber das Maximum, $S = 0{,}55$, stattgefunden, so müsste man Juni 29/30 den Schweif 155 Grade lang gesehen haben. Am Morgen des 27. Juni, als *Capelletti* $b = 40°$ höchstens erkannte, war heller Mondschein; das letzte Viertel Juni 29, 16 Uhr. Da ich nun Juni 30 um 15^h, also einen Tag nach dem letzten Viertel, lange nach Aufgang des Mondes, den Schweif über 120° weit verfolgen konnte, so schliesse ich, dass *Capelletti* ihn, alles Uebrige gleich gesetzt, 70° bis 80° lang hätte finden müssen. Der Comet war Juni 27 in Wirklichkeit k l e i n e r, und so war er es auch, wie die Curve es deutlich anzeigt, am 28. und 29. Juni. Daraus wird nun die Unsichtbarkeit des Schweifes in der Nacht des 29. Juni sehr erklärlich. — Zu Anfang des Juli war $S = 0{,}2$ bis $0{,}3$, später aber ward $S = 0{,}55$, nachdem er schon einmal, Juli 11, die Länge 0,5 erreicht hatte. Die grösste wahre Länge des Schweifes stieg also, wenn auch nur für etwa 24 Stunden, auf $11\frac{1}{3}$ Millionen geogr. Meilen.

4. Querschnitte des Schweifes.

Ausser den Athener Beobachtungen habe ich nur 2 Angaben *Capelletti*'s zu St. Jago benutzt. Für jeden Tag ward die Figur auf dem Globus construirt, um δ, die scheinbare Breite des Schweifes in gemessenen Abständen vom Kerne $= x$ zu finden. Der wahre Querschnitt (in Theilen der Einheit) sei $= d$. Des Raumes wegen bin ich genöthigt, anstatt aller vollständigen Zahlwerthe nur einige Beispiele herzusetzen, um den Gang der Rechnung darzulegen. Die den x entsprechenden wahren Abstände vom Kerne seien $= s$, und die zugehörigen Entfernungen von der Erde $= \pi$.

Juni 27, Morgens. *Capelletti* zu St. Jago.

x	s	Log π	$\frac{1}{2}\delta$	$\frac{1}{2}d$
5°	0,02737	9,12597	1°475	0,003441
10	0,04759	9,06673	1,800	0,003665
15	0,06333	9,01755	2,025	0,003682
20	0,07612	8,97638	2,250	0,003721
25	0,08686	8,94151	2,450	0,003742
30	0,09614	8,91257	2,750	0,003930
40	0,11178	8,56926	3,200	0,004138

An log. π erkennt man, dass die Erde allen Theilen des Schweifes näher war, als dem Kerne, ferner, dass sich s nur bis 0,112 erkennen liess. Die Dicke des Schweifes erreichte noch nicht den Durchmesser der Sonne, der zu 0,009318 angenommen wird. Die Werthe d nehmen zu, vom Kerne angerechnet, und zeigen, dass der Schweif die Kegelform hatte. Die Figur war ganz regelmässig, ohne Nebenschweif.

Juni 30, 11^h5, beobachtet zu Athen.

x	s	Log π	$\frac{1}{2}\delta$	$\frac{1}{2}d$
5°	0,0225	9,0570	2°50	0,0050
10	0,0394	9,0000	3,75	0,0065
15	0,0526	8,9526	4,30	0,0067
20	0,0634	8,9129	4,40	0,0063
25	0,0726	8,8795	4,00	0,0053
30	0,0805	8,8516	3,50	0,0043
40	0,0940	8,8098	2,80	0,0032
50	0,1055	8,7839	2,50	0,0026
60	0,1161	8,7721	2,20	0,0023
70	0,1265	8,7737	2,00	0,0021
80	0,1372	8,7887	2,25	0,0024
90	0,1491	8,8182	2,75	0,0032
100	0,1633	8,8642	2,40	0,0031
110	0,1816	8,9308	1,65	0,0024
etc.	etc.			

Auch dies Beispiel zeigt, dass die Erde dem grösste Theile des Schweifes näher lag, als dem Kerne. Bei 60° Abstand, wo $s = 0,116$, war π am kleinsten; die folgende Theile des Schweifes hatten schon wieder grösseren Abstand An diesem Abende liess der Comet die bedeutendste Anomalie an seinem unteren Ende erkennen, nämlich bewirk durch den Nebenschweif, den *Secchi*'s Zeichnung mehr individualisirt darstellt, als meine Abbildung. Es sind sonac $s = 0,02$ bis 0,03 die d nicht die wahren, dem Haupt schweife zukommenden Querschnitte, sondern es sind i jener Strecke die des Nebenschweifes. Später werde ic das Mittel einer genäherten Reduction bezeichnen.

Die Dicke bei $s = 0,05$ war also viel grösser als de Durchmesser der Sonne. Da der Nebenschweif in solcher A wenigstens bis Juli 9, den untern Theil des Hauptschweife verdeckte, so mussten die in Tafel *B* gegebener Reductione eintreten: die Resultate der 15 vollständigen Beobachtunge giebt Tab. *A*, nachdem für regelmässige Intervalle von s vermittelst Curven die entsprechenden $\frac{1}{2}d$ gefunden warer

Werthe *A*.

Bei . . . . s =	0,000	0,025	0,050	0,075	0,100	0,150	0,200	0,250	0,300	0,350	0,400 . . . . . s
Juni 7. $\frac{1}{2}d$ =	0,0015	0,0036	0,0055	0,0064	0,0070	0,0077	0,0084	0,0102	0,0120	0,0135	0,0153 . . . . . $\frac{1}{2}d$
„ 27	0,0017	0,0034	0,0036	0,0037	0,0040	—	—	—	—	—	—
„ 30	0,0017	0,0051	0,0067	0,0052	0,0028	0,0032	0,0021	—	—	—	—
Juli 1	0,0009	0,0040	0,0041	0,0028	0,0030	0,0017	0,0015	0,0014	—	—	—
„ 2	0,0010	0,0028	0,0031	0,0026	0,0023	0,0022	0,0027	0,0033	—	—	—
„ 3	0,0011	0,0060	0,0076	0,0025	0,0022	0,0033	0,0030	0,0033	0,0036	0,0040	—
„ 4	0,0011	0,0073	0,0061	0,0039	0,0030	0,0029	0,0029	0,0025	0,0026	0,0025	—
„ 9	0,0018	0,0074	0,0143	0,0060	0,0043	0,0055	0,0087	0,0114	0,0098	0,0066	—
„ 10	0,0016	0,0068	0,0082	0,0089	0,0100	0,0120	0,0130	—	—	—	—
„ 11	9,0015	0,0082	0,0097	0,0107	0,0125	0,0127	0,0117	—	—	—	—
„ 12	0,0017	0,0094	0,0141	0,0154	0,0163	0,0161	0,0152	0,0120	—	—	—
„ 13	0,0016	0,0075	0,0122	0,0144	0,0174	0,0209	0,0180	—	—	—	—
„ 14	0,0016	0,0068	0,0115	0,0122	0,0127	0,0124	0,0064	—	—	—	—
„ 15	0,0016	0,0047	0,0084	0,0097	0,0094	0,0024	—	—	—	—	—
„ 16	0,0016	0,0072	0,0096	0,0102	0,0101	—	—	—	—	—	—

Von Juni 30 bis Juli 9 war der untere Theil des Schweifes, wie bereits erwähnt, sehr entstellt durch den Nebenschweif; für diese Zeit ist also eine Reduction erforderlich. Um sie durchzuführen, ist die Kenntniss des Parameters der Figur nöthig, und ich werde darüber im letzten Abschnitte handeln. Da die telescopische Betrachtung fortwährend das Haupt-Conoïd des grossen Schweifes in seiner geradlinigten Begränzung erkennen liess, ungeachtet des umhüllenden Nebellichts von Seiten des secundären Schweifes, so konnte über die reelle Existenz der normalen Figur des Ersteren kein Zweifel obwalten. Indem ich die Endpunkte des Parameters mit dem Endpunkte eines passend gelegenen (meist grössten) d durch eine Gerade verband, ergab die Construction die gesuchten Zwischenwerthe der d bei verschiedenem s. So entstanden die

Werthe *B*.

Bei ...... $s =$		0,000	0,025	0,050	0,075	0,100	0,150	etc.
Juni 7.	$\frac{1}{2}d =$	0,0015	0,0036	0,0055	0,0064	0,0070	0,0077	etc.
„ 27		0,0017	0,0034	0,0036	0,0037	0,0040	———	etc.
„ 30		0,0017	0,0021	0,0026	0,0029	0,0032	0,0032	etc.
Juli 1		0,0009	0,0017	0,0023	0,0029	0,0030	0,0017	etc.
„ 2		0,0010	0,0018	0,0025	0,0026	0,0023	0,0022	etc.
„ 3		0,0011	0,0014	0,0017	0,0020	0,0022	0,0033	etc.
„ 4		0,0011	0,0017	0,0022	0,0027	0,0030	0,0029	etc.
„ 9		0,0018	0,0025	0,0033	0,0040	0,0043	0,0055	etc.

Nur bis Juli 10 war es nöthig die Werthe unter *A* zu verändern, und nur bis zur Gränze $s = 0,10$, wo die Wirksamkeit des Nebenschweifes aufhörte. Juni 7 und 27 erlitten keine Veränderung, weil *Capelletti*'s Darstellungen nur den ganz regelmässigen Hauptschweif enthalten. Eine besondere Interpolation zwischen den d des 27. und 30. Juni liess mich endlich jenen Werth $\frac{1}{2}d = 0,0038$ finden, der in der Rechnung für die kleinste Entfernung der Erde vom Schweife des Cometen, in Anwendung kam.

---

5. Plötzliche Fluctuationen des Schweiflichtes.

Seit langem weiss man, dass bei einigen Cometen der Schweif fast augenblickliche Verlängerungen und Verkürzungen erlitten haben soll. Da die Namen der Beobachter einen Zweifel nicht wohl gestatten, so muss man glauben, dass solche Erscheinung in der That einigemal stattgefunden habe. Mir ist es nie gelungen, sie zu sehen, obgleich mir die grossen und mittelgrossen Cometen seit 1843 dazu mehrfach günstige Gelegenheit boten. *Olbers* erinnerte zuerst daran, dass augenblickliche Aenderungen, die in der ganzen Ausdehnung des Cometen sich ereignen, doch nur nach Maassgabe der Zeitintervalle für uns in die Erscheinung treten können, nach welchen das Licht von ungleich entfernten Theilen des Cometen zu uns gelangt. Ich will ein Beispiel anführen, da solches vielleicht noch nicht gegeben ward. Juni 30 hatte der Comet solche Lage, dass die Erde ungefähr gleichweit vom Kerne und vom Ende des Schweifes entfernt, den mittleren Regionen desselben aber näher war. Unter solchen Umständen hat man

$= 0,1338$	bei $x = 0°$	Zeit des Lichtstrahles	$= 1^m\ 6^s6$
$= 0,0592$	„ $x = 60$	„ „ „	$= 0\ \ 29,5$
$= 0,1153$	„ $x = 123$	„ „ „	$= 0\ \ 57,4$

Setzen wir den Fall, dass ein plötzliches und starkes Licht, am Kerne beginnend, den Schweif in allen seinen Theilen in Zeit einer Secunde erleuchte, und zwar fortdauernd für eine gewisse Zeit, z. B. für 5 Minuten, so würden wir bei gedachter Lage des Cometen keineswegs jene plötzliche Erhellung sich vom Kerne aus verbreiten sehen. Es würde uns zuerst da erscheinen, wo wir dem Schweife am nächsten sind, also bei $x = 60°$; eine halbe Minute ungefähr später würde scheinbar jene Erhellung das Ende des Schweifes erreichen, und noch etliche Secunden später zuletzt die Regionen um den Kern des Cometen.

---

6. Veränderlichkeit der Werthe *d*.

In der Tafel *B*. erkennt man, dass für ein bestimmtes s, keineswegs dieselbe Grösse für d gefunden werde. Da ich Juli 5.6.7.8 keine genügenden Messungen der Breite des Schweifes erhielt, bleibt die Frage nach der Periode der Aenderungen von d unerledigt. Die Resultate *A*. zeigen deutlich, dass in kurzer Zeit d sich um das Doppelte ausdehnen und verringern konnte. Vermuthlich steht diese Anschwellung und Zusammenziehung mit den periodischen Aenderungen in Verbindung, welche alle Theile des Cometen betreffen, und die mit der Ausströmung des Kerns ihren Anfang nehmen. Die bloss mechanische Erklärung kann gegenüber der grossen Complication aller Phänomene und deren Variation, so wie ich sie aus eigener Anschauung kenne, nicht genügen. Ist der Parameter der Figur bekannt, so kann man leicht, falls der Schweif eine geradlinige Begränzung der Seiten hat, den Winkel ψ finden, unter welchem die Seitenlinie gegen die Axe geneigt ist. Man hat $tang\,\psi = \left(\frac{\frac{1}{2}d - p}{s}\right)$ und 2ψ gleich der Neigung der Seiten-

linien gegen einander (Analogon des Scheitelwinkels im Kegel). Ich habe dafür folgende Werthe bestimmt:

	$\left(\frac{d}{2}-p\right)=$	$s=$	$\psi=$
Juni 7.	0,0138,	0,4000,	1°59′
„ 27	0,0024	0,1118	1 13
„ 30	0,0015	0,1000	0 52
Juli 1	0,0021	0,1000	1 12
„ 2	0,0016	0,0750	1 13
„ 3	0,0022	0,1500	0 50
„ 4	0,0019	0,1000	1 5
„ 9	0,0096	0,2500	2 12
„ 10	0,0114	0,2000	3 16
„ 11	0,0112	0,2500	2 34
„ 12	0,0146	0,1000	8 24
„ 13	0,0193	0,1500	7 23
„ 14	0,0111	0,1000	6 23
„ 15	0,0081	0,0750	6 12
„ 16	0,0086	0,0750	6 35
„ 24	0,00064	0,0047	7 47
Aug. 25	0,00286	0,0173	9 22

Mit steigender Entfernung des Cometen von der Sonne nimmt also die Breite der Fächerform des Cometen im Allgemeinen zu. Die Aenderungen von ψ werden ebenfalls periodisch sein, aber die Athener Beobachtungen können diese Frage nicht lösen. Ich schliesse, theils nach eigener Anschauung, theils nach gewissen Abbildungen, dass ψ mitunter negativ werden muss, wenn sich nämlich der Schweif gegen das Ende hin regelmässig verengt und kegelförmig in einer Spitze abschliesst; ja sogar, dass sich von der Spitze an eine Art Gegenkegel in der Verlängerung der Axe des Schweifes ausbilden könne.

---

7. Coma des Cometen.

In den „Publications de l'Observations d'Athènes" habe ich die Messungen des Scheitelradius der Coma mitgetheilt, dessen für die mittlere Entfernung gültigen Werth ich ϱ nennen werde. ϱ' sei der nach Radien der Erde bemessene. Jene Rechnungen nebst der 25tägigen Periode der Aenderungen von ϱ wurden ebenfalls schon 1861 bekannt gegeben. Indessen habe ich früher die *Encke*'sche Sonnenparallaxe angewandt, und ungleichförmige Ephemeriden zur Reduction benutzt. Jetzt stelle ich Alles nach neuer Berechnung zusammen und lasse nun 8″85 als genäherte Parallaxe gelten. Die vollständige Reihe der 67 Athener Messungen werde ich nicht durch die wenigen fremden Angaben unterbrechen.

		$\varrho=$	$\varrho'=$
Juni 30,	14^h1.	4′70,	31,9
Juli 1	8,4	2,79	18,9
3	8,8	3,37	22,9
4	14,6	3,48	23,6
5	8,3	5,24	35,5
6	9,6	7,78	52,7
Juli 7,	8,7.	6′17,	41,9
9	8,3	5,25	35,6
10	12,0	4,92	33,4
11	8,5	4,89	33,2
12	10,0	5,08	34,4
14	8,3	4,87	33,0
15	10,8	4,97	33,7
24	8,3	3,56	24,1
26	8,1	4,21	28,5
27	8,1	3,96	26,8
28	8,3	4,09	27,7
29	8,3	5,48	37,2
30	8,3	5,21	35,4
31	8,3	6,26	42,5
Aug. 1	8,3	8,28	56,2
2	8,0	7,56	51,3
3	7,8	7,76	52,6
4	7,8	6,97	47,2
5	8,0	8,16	55,3
6	7,8	6,79	46,1
7	7,8	6,95	47,1
8	8,0	6,57	44,5
10	8,8	5,72	38,8
22	7,3	3,55	24,1
24	7,3	6,59	44,7
25	7,3	4,75	32,2
26	7,3	6,78	46,0
29	7,3	7,86	53,3
30	7,3	6,37	43,2
31	7,3	5,65	38,3
Sept. 1	7,3	5,23	35,5
2	7,3	5,30	35,9
4	7,3	6,78	46,0
5	7,0	5,58	37,8
7	7,0	5,27	35,7
22	6,8	7,53	51,1
24	6,5	6,62	44,9
25	6,3	6,47	43,9
26	6,8	6,64	44,9
27	6,3	6,58	44,6
Oct. 1	6,4	5,58	37,8
2	6,3	6,28	42,6
4	6,3	5,44	36,8
7	6,3	6,85	46,5
23	6,0	5,37	36,4
25	6,1	5,50	37,3
26	6,0	5,45	37,0
27	6,2	5,22	35,4
28	6,8	4,32	29,3
Nov. 1	5,6	4,70	31,8
4	6,8	4,28	29,0
5	5,8	4,30	29,2
6	8,0	4,51	30,6
19	5,8	4,28	29,0
21	5,8	3,48	23,6
23	6,3	2,90	19,7
28	5,8	3,35	22,1
Dec. 3	5,8	4,43	30,0
5	6,3	6,07	41,1
22	5,3	1,61	10,9
Febr. 6	13,3	0,93	6,3

Die ϱ am 6. und 7. Juli sind aus dem Parameter abgeleitet. Ich habe vormals schon bemerkt, dass die 4 ersten ϱ wahrscheinlich ungenau sind wegen der zu grossen Ausdehnung der Coma. Jetzt füge ich hinzu, wie sehr ich bedaure, die meiste Zeit für die Ortsbestimmungen, an denen doch kein Mangel zu befürchten war, verschwendet zu haben. Zwar fehlen der Athener Sternwarte alle Hülfsmittel ausser dem einen Kreismikrometer von 11′ Radius. Aber die öftere Wiederholung der Passagen und der Schätzungen hätte doch zu schärferen Resultaten führen können. Am 5. December war die Entfernung des Cometen von der Erde 23mal grösser als zu Ende Juni. Da nun im December noch ebenso grosse ϱ vorkommen, als am Anfange dieser Beobachtungsreihe, so muss man annehmen, dass entweder kein Lichtverlust eingetreten sei, oder (viel wahrscheinlicher) dass sich bei zunehmender Entfernung von der Sonne die Coma in hohem Grade ausgedehnt habe. Setze ich den mittleren Radius der Coma Anfangs Juli = 4′5, so hätte er, bei unveränderlicher wahrer Grösse, im December nur 0′2 gross erscheinen müssen. Ueberall ist unter ϱ der aus der Entfernung I. gesehene Radius zu verstehen.

Die merkwürdige Uebereinstimmung zwischen der Periode der Aenderungen des Schweifes und der des Scheitelradius der Coma giebt die folgende Uebersicht. Nur je 2 Daten mögen sehr sicher, die andern ± 1 Tag oder etwas mehr unsicher sein. Das Urtheil über die Zulässigkeit dieser und ähnlicher Bestimmungen kömmt allein dem Beobachter zu. Ich würde es nie versucht haben, eine derartige Arbeit mit Angaben verschiedener Beobachter zu unternehmen. Für meine eigenen Messungen und Schätzungen kenne ich die wahrscheinlichen Gränzen der Sicherheit durch lange Uebung und Gewohnheit, und werde erst dann Zahlwerthe der wahrscheinlichen Fehler für zulässig halten, wenn die in der Natur selbst begründeten grössern oder kleinern Aenderungen vorher entweder theoretisch oder empirisch nachgewiesen sind. Den letzteren Weg habe ich in diesem Falle und bei dem Cometen von 1862 betreten. Mag immerhin das vorhandene Detail der Beobachtungen noch Manches zu wünschen übrig lassen; ein anderes ist bis jetzt nicht bekannt; aber in der Hauptsache halte ich die gegenwärtig behandelten periodischen Erscheinungen für wohlbegründet, und zwar mit ähnlicher Annäherung an die Wahrheit, als ich die 23 oder 24 tägige Periode am Cometen von *Brorsen* nachweisen konnte.

Für den Cometen II. 1861 geben die Curven folgende Resultate:

Maxima des Schweifes;	der Coma.
Juni 12	———
Juli 6, 7	Juli 6
Aug. 2	Aug. 3
„ 27	„ 28
Sept. 25 .·.	Sept. 22

Minima des Schweifes;	der Coma.
Juni 27 .·.	Juni 29—31 .·.
Juli 22	Juli 22
Aug. 19	Aug. 19
Sept. 13	Sept. 9 .·.

Mittlere Periode des Schweifes = $25^T 6$, der Coma = $25^T 4$. Es ist nicht nöthig, dass eine völlige Coïncidenz der Extreme stattfinde, oder wir müssten ausserordentlich grosse, von der Coma auf den Schweif übertragene Geschwindigkeiten in der Materie des Cometen voraussetzen.

---

8. Parameter der Coma.

Uneigentlich nenne ich so, nur bekannter Analogie folgend, denjenigen Durchmesser der Coma, der senkrecht gegen r und die Axe des Schweifes gestellt ist. Es hängt von der Stellung der Erde gegen den Cometen ab, wie stark sein Verhältniss zum Scheitelradius ϱ scheinbar geändert werde. Ist $a' = 90°$, so wird man ϱ und den Parameter $= 2p$ im richtigen Verhältnisse sehen. Unter meinen Messungen fehlt ϱ für einige Tage, und es findet sich daher p; andere Tage geben es umgekehrt. Die folgende Tafel enthält das Verhältniss $\frac{p}{\varrho}$ für 12 Tage; ferner die auf directem oder indirectem Wege bestimmten Werthe p.

	$\left(\frac{p}{\varrho}\right) =$	$p =$
Juni 30.	1,145,	0,00176
Juli 1	1,150	0,00093
„ 2	———	0,00101
„ 3	1,100	0,00108
„ 4	1,000	0,00101
„ 5	1,080	0,00153
„ 9	1,182	0,00180
„ 10	1,138	0,00163
„ 11	1,074	0,00153
„ 12	1,154	0,00170
„ 13	———	0,00158
„ 14	———	0,00155
„ 15	———	0,00157
„ 16	———	0,00159
„ 24	1,000	0,00112
„ 27	1,000	———
„ 29	1,000	———
Aug. 25	———	0,00150

Das Mittel von $\left(\frac{p}{\varrho}\right)$ stellt sich auf 1,085 und es folgt also, dass p verhältlich zu ϱ, viel zu klein sei, um mit dem Parameter der Kegelschnitte in Vergleich zu kommen, und dass der Umriss der zur Sonne gewandten Hälfte der Coma sich von der Kreislinie nicht stark entfernte. So war es bei diesem Cometen, aber schon am Donati Cometen und dem von 1811 sind merklich andere Verhältnisse gefunden worden.

Athen, 1868 Dec. 31. *J. F. Julius Schmidt.*

Beobachtungen auf der Sternwarte zu Athen im Jahre 1868.

a. Sonne. 1868.

In früherer Weise ward die Häufigkeit der Flecken durch Zählung der Gruppen, und der einzelnen Punkte in ihnen, bestimmt. Diese Beobachtungen geschahen meist gegen Abend bei schon tiefem Stande der Sonne und gewöhnlich sehr unruhiger Luft. Das Minuszeichen giebt Vormittagsstunden an.

		Gruppen.	Flecken.
Jan. 30	3^h7	1	3
Febr. 1	3,6	1	3
3	4,5	1	20
8	4,2	0	0
11	5,4	0 ::	0 ::
16	4,1	0	0
25	4,7	2	7
26	4,5	0	0
28	4,5	1	4
März 8	5,0	1	4
10	4,9	1	15
11	5,1	1	17
20	5,3	2	20
21	5,4	2	12
31	5,3	2	22
April 8	6,3	2	8 .·.
14	5,6	2	60 .·.
15	5,7	2	60 .·.
17	5,4	2	42
19	6,1	2	15 :
23	6,3	1	—
24	4,8	2	11
26	6,1	1	2
27	6,2	1	7
29	5,7	2	9
Mai 1	5,3	1	2
5	6,2	3	9
16	6,3	2	7
Mai 22	6^h0	2	2
27	6,3	1	16
Juni 8	6,8	2	5
9	6,3	2	10
22	6,3	2	18
Juli 3	6,7	2	28
14	6,6	1	4 .·.
24	6,5	2	27 .·.
Aug. 4	5,4	2	12
17	6,2	3	—
18	—6,0	4	16
23	—6,8	3	20
Sept. 6	5,1	3	27
9	5,3	4	27
12	5,2	2	16
25	4,7	2	21
28	5,5	2	—
30	4,9	6	38
Oct. 5	5,1	3	12
21	4,7	3	56
22	4,5	3	45
26	4,5	5	36
Nov. 2	3,3	6	60 :
4	3,7	6	50
5	4,7	5	—
16	3,8	5 :	36 :
Dec. 6	3,3	4 :	13 :
19	3,0	1	2
22	4,4	5	26
23	3,9	6	47
24	4,0	4 ::	—
26	4,0	7	53
29	4,1	6	17 :
30	4,0	4 :	—

b. Veränderliche Sterne. 1868.

Mit Ausnahme der Beobachtungen von Jan. 1 bis Jan. 23, die ich auf den Inseln Syra und Santorin erhielt, wurden alle Uebrigen zu Athen angestellt. Ueberall ist mittlere Athener Zeit zu verstehen, und nirgends ist die Lichtgleichung berücksichtigt worden. Vom Mai bis October hatte der Himmel seine gewöhnliche Klarheit, so dass ich, bevor die Regenzeit eintrat, seit April 15 nur am 29. April, Mai 1 und October 16 die Beobachtungen verlor. Nach October 29 gab es viel ungünstige Witterung, und es traf sogar ein, dass zuweilen 2 Tage nach einander fast der ganze Himmel von Wolken bedeckt war. Dass die Vergleichungen sehr südlicher Sterne schon vor dem Ende des October mehrfach unterbrochen werden mussten, ist der Lagerung und der scheinbaren Bewegung der Wolken am Horizonte angemessen.

1. Mira Ceti.

Das Minimnm liess sich wegen der Frühdämmerung im Sommer nicht bestimmen. Juli 27 war Mira am Refractor 2 Stufen schwächer als sein Begleiter, und Aug. 20 war er diesem gleich. Das kleinste Licht wird in der 2ten Hälfte des Juli stattgefunden haben. Das Maximum bot dieselbe Merkwürdigkeit wie im Winter 1866 auf 1867. Der Stern blieb höchst schwach, ward kaum 5.8 bis 6ter Grösse, und erreichte das stärkste Licht nach guten Beobachtungen am 10. November 1868. Am Sucher hatte der Stern September 10 = 8^m, September 19 = 7^m8, September 22 = 7^m8, October 4 = 6^m. Am 9. October gewahrte ich ihn zuerst mit freiem Auge = 7^m6. Gegen December 20 war er bei schwachem Mondschein unsichtbar, und hatte einige Tage zuvor 7^m6. Sein rothgelbes Licht erlitt von Juli bis December keine merkliche Veränderung. Am 31. December war es kaum noch möglich, Mira als Stern 7^m sicher zu erkennen.

2. δ Librae.

Die letzte Mittheilung über diesen Stern gab ich in № 1708 der Astr. Nachr. Die im Jahre 1868 beobachteten Minima sind die Folgenden:

April 19	9^h15^m0	$p = 2$	Beobachtung mit freiem Auge.
Mai 26	13 9,3	= 4	Sehr vollständige Beobachtung ohne Fernrohr.
Juni 9	12 15,0	= 1	Bei Mondschein am Sucher.
" 16	11 52,0	= 4	Eine sehr vollständige Beobachtung ohne Fernrohr.
" 23	11 42,0	= 2	Nach 12^h δ schon zu tief.
Juli 14	10 40,0	= 2	Dieselbe Bemerkung.
" 21	10 5,0	= 2	Am Sucher bei nicht günstiger Luft (Rauch).
Aug. 11	8,2 — 9,5		δ Librae sehr schwach, und dem Minimo nahe.

3. Algol.

Die meisten günstig gelegenen Minima gingen im Herbste und Winter 1868 wegen Wolken für die Beobachtung verloren:

Jan. 25	11^h23^m3	$p = 3$	vollständige 4stündige Beob.
Juli 15	12 22,0	= 2	Nur wenige Vergleichungen.
Aug. 24	15 2,5	= 1	Beob. zu spät angefangen.
" 27	12 10,0	= 2	Unterbrechung durch andere Beobachtungen.
Sept. 19	10 53,5	= 3	Gute Beobachtung.
" 22	7 46,5	= 2	Minimum trat zu früh Abends ein.
Oct. 15	6 39,0	= 2	Dieselbe Bemerkung.
Nov. 4	8^h2^m5	$p = 4$	Sehr gute 5stündige Beob.
" 24	9 0	= 1	Vielleicht ziemlich genähert.
Dec. 14	11 4,5	= 3	Gute 5stündige Beobachtung.

4. U Sagittarii.

Alle Vergleichungen am Cometensucher. Im November der Stern tief am SW Horizonte. October 1866 = $18^h24^m0^s$, $-19°12'9$.

Minima 1868.		Maxima 1868.	
Mai 14,400,	$p = 1$	Mai 17,750,	$p = 1$
21,085	2	24,792	3
27,500	3	30,875	3
Juni 2,896	4	Juni 6,875	2
9,800	4	13,000	4
16,583	4	19,200	4
22,675	4	26,375	4
30,000	4	Juli 2,525	4
Juli 5,550	4	9,417	4
12,550	4	16,900	4
20,100	4	23,250	4
26,375	4	29,875	4
Aug. 2,583	4	Aug. 4,800	4
8,800	4	11,750	4
15,900	4	18,750	4
22,900	4	25,775	4
29,150	4	Sept. 1,000	3
Sept. 4,950	4	7,875	4
11,750	4	14,450	4
18,600	4	22,100	4
25,625	4	28,675	4
Oct. 2,100	4	Oct. 4,700	4
8,100	3	11,150	4
15,333	2	18,100	2
22,750	3	25,250	3
29,500	2	Nov. 1,300	1
Nov. 4,500	2	7,850	2
11,800	2		

Am 17. April begannen die Beobachtungen; von Mai 22 bis Oct. 22 fehlt Juni 6, weil der Mond am Orte des Sterns; dann fehlen: Sept. 1, Oct. 7, 14, 16, 19, 20, 21 wegen Wolken und tiefer Lage am Horizonte.

Ohne mich jetzt auf genauere Rechnungen einlassen zu können, will ich nur folgende Werthe der Periode anführen:

1866 Sept.	bis	1868 Nov.	$p =$	6^T76446
1866 Oct.	"	1867 Mai		6,74901
1867 Mai	"	1867 Sept.		6,72870
1868 Mai	"	1868 Nov.		6,72585.

Diese Näherungswerthe können dazu dienen, mittlere Epochen abzuleiten.

5. *X* Sagittarii.

Der Stern ward nur mit freiem Auge beobachtet; die Unterbrechungen rühren vom Mondschein her. Oct. 1866 = $17^h 39^m 7^s$, $-27°46'5$.

Minima 1868.		Maxima 1868.	
Mai 15,000,	$p =$ 0,5	Mai 18,750,	$p =$ 0,5
22,550	1	25,250	2
29,500	2	Juni 8,500	3
Juni 13,000	4	15,050	4
19,975	4	21,950	4
26,685	4	29,750	2
Juli 10,500	4	Juli 6,500	3
17,750	4	13,700	4
24,812	6	20,450	4
Aug. 7,433	6	27,600	2
14,900	4	Aug. 10,712	6
21,725	6	17,562	6
Sept. 5,000	5	24,562	6
11,750	5	Sept. 7,875	5
29,000	4	14,125	5
		22,000	4
		Oct. 5,625	2

Als Näherungswerthe zur Berechnung von Epochen dienen folgende mittlere Perioden:

1866 $p = 6^T 92598$
1867 $p = 7,01537$
1868 $p = 6,96967$.

Anmerkung. Die definitive Feststellung der Namen dieser 3 südlichen Sterne in „Vierteljahrschrift der Astronomischen Gesellschaft, Juni 1868, pag. 80."

---

6. γ' Sagittarii = *W* Sagittarii.

Minima 1868.		Minima 1868.	
Mai 10,125,	$p =$ 1	Aug. 8,100,	$p =$ 3
17,583	2	15,300	2
24,500	3	23,275	4
31,458	3	30,550	4
Juni 7,500	4	Sept. 7,250	4
16,000	4	15,100	4
23,250	4	22,750	4
30,250	4	30,100	4
Juli 8,100	4	Oct. 7,250	3
15,850	4	14,875	3
23,400	4	21,955	2
31,250	4	29,750	2
		Nov. 7,333	2

Maxima 1868.		Maxima 1868.	
Mai 5,583,	$p =$ 1	Aug. 11,250,	$p =$ 3
13,458	2	19,600	3
21,083	3	25,850	4
27,042	4	Sept. 2,200	4
Juni 3,500	4	10,950	4
10,600	4	17,500	4
18,250	4	25,200	4
25,900	4	Oct. 2,875	4
Juli 3,500	4	10,200	4
10,800	4	18,375	2
19,000	4	25,000	3
26,750	4	Nov. 1,500	1
Aug. 4,375	4	10,000	2

Sämmtliche Vergleichungen am Sucher. Ort des Sterns 1866 = $17^h 56^m 27^s$, $-29°35'0$. Anfang der Beobachtungen April 26. Seit Mai 22, als die Witterung constant wurde, bis October 26, als die Regenzeit bevorstand, fehlen wegen Wolken nur: October 7, 12, 14, 16, 16; 19, 20, 21. Näherungswerthe der Periode zur Berechnung von Epochen sind die folgenden:

1866 $p = 7^T 63975$
1867 $p = 7,66105$
1868 $p = 7,51934$.

Alle Athener Beobachtungen von γ' sind mangelhaft, weil es an einem passenden Fernrohre fehlt. Für das freie Auge ist der Stern zu schwach, für den Cometensucher aber zu hell.

---

7. *R* Scuti.

Vom April bis Mitte December 1868 ward der Stern häufig verglichen; er hatte 2 markirte Maxima und 4 weniger scharfe Minima, so weit sie sich durch Curven bestimmen liessen. Ende der Beobachtung gegen Dec. 20.

Maxima.	Minima.
April 30 ziemlich gut.	Juni 15 unsicher.
Juli 5 sehr bestimmt.	Juli 26 ziemlich gut.
Sept. 1 sehr bestimmt.	Oct. 14 recht sicher.
Nov. 18 wenig sicher.	Dec. 14 ganz unsicher.

Die Unterabtheilungen der Periode ergeben sich im Mittel aus Ersteren = 68, aus Letzteren = 74 Tage. Demnach 71 bis 72 Tage, wie es ehemals von *Argelander* bestimmt ward. Es fehlt viel, dass man die grossen Unterschiede der einzelnen Angaben den Beobachtungsfehlern beimessen dürfte. Solche Unterschiede sind reell, und es ist eine Haupteigenschaft aller Veränderlichen, unregelmässige Perioden zu haben.

---

8. λ Tauri.

Wegen der sehr geringen Veränderlichkeit des Lichtes nde ich die Beobachtung recht schwierig, und ich kann die olgenden Angaben nicht für sicher halten. Minima waren:

867	Dec. 18,	10^h28^m	ziemlich gute 7stündige Beob. auf Syra.
867	" 30	7 48	Nur 4 Vergl. in $2\frac{1}{4}$ Stunden auf Syra.
868	Nov. 10	12 10	5 stündige Beobachtung zu Athen, schwache Aenderung.
868	" 18	10 15	$5\frac{1}{2}$stündige gute Beob. zu Athen.

Für die Beobachtung auf Syra erhielt ich die Zeitbestimmung vom ersten Lieutenant Herrn *Heinz*, auf der Kaiserl. regatte Radetzky, die mich damals nach Santorin bringen ollte. Die beiden ersten Angaben sind auf Athen reducirt.

9. *R* Coronae.

1867 Nov. 6, ziemlich sicher, ist das Maximum eingetreten; der Stern erreichte kaum 6. Grösse. Die Abnahme rfolgte bis 1868 Febr. 14 äusserst langsam. Dann ward er asch schwächer und konnte April 11 am Sucher nicht mehr esehen werden. Die Farbe war stets weiss, kaum gelblich. on April 11 bis Nov. 12 war der Stern in 71 Nächten am ucher unsichtbar. Nov. 5 zeigte ihn der Refractor bei schon efer Lage, zweifelhaft als Stern 13^m.

10. Nova Coronae (von Mai 1866).

Zwischen Jan. 25 und Dec. 12 ward der für den Sucher ehr schwierige Stern in 56 Nächten beobachtet. Geringe langame Aenderungen waren ebenso sicher vorhanden wie 1867, och hat es jetzt wohl noch kein Interesse, sie mitzutheilen.

11. *R* Leonis.

1867	Minimum	April 30	am Refr.	beob.	wenig sicher.
1867	Maximum	Sept. 24	am Sucher	"	ganz unsicher.
1868	Minimum	März 21	am Refr.	"	ziemlich gut.
1868	Maximum	Nov. 10	am Sucher	"	vielleicht gut.

Länge der Periode 317 bis 326 Tage. Auch im kleinsten ichte = 10^m bleibt die rothgelbe Farbe sichtbar.

12, Crimson Star Leporis.

In № 1687 der Astr. Nachr. habe ich eine Uebersicht egeben, deren letzte 2 Daten ich jetzt noch etwas genauer arstellen kann. Zufolge zahlreicher Beobachtungen hat man:

1867	Minimum	März 5	ziemlich gut.
1867	Maximum	Oct. 11	gut.
1868	Minimum	Mai 15	halb hypothetisch.
1868	Maximum	Dec. 11	ziemlich gut.

Maximum 1866 bis Maximum 1867 = 434^T
Minimum 1867 " Minimum 1868 = 437
Maximum 1857 " Maximum 1868 = 427

Im Mittel also ist 433 Tage die Periode in den 3 letzten Jahren. Das letzte Maximum ist später vielleicht noch erheblich zu ändern.

13. *z* Coronae australis.

Ort für 1866 = $18^h52^m8^s$, $-37°8'4$. Nach vielen vergeblichen Versuchen scheint es, dass erst die mehr zahlreichen Beobachtungen von 1868 ein der Wahrheit genähertes Resultat liefern. Der Stern ist von 11 bis 12ter Grösse auffallend veränderlich. Die Curven geben mir für 1868 Folgendes:

Maxima.	Minima.
Aug. 3,35	Aug. 10,50
" 18,00	" 25,50
Sept. 3,25	Sept. 12,75
" 22,00	" 29,50
Oct. 9,00	Oct. 18,50

Periode der Maxima.	Periode der Minima.
14^T75	15^T00
16,25	18,25
19,50	16,75
17,50	19,00
M = 17^T00	*M* = 17^T25

Im mittleren Durchschnitt dauerte diesmal die Periode 17^T125, mit Ungleichförmigkeiten ähnlich wie bei *R* Scuti und manchen anderen Veränderlichen.

14. *nx* Coronae australis.

Ort für 1866 = $18^h52^m52^s$, $-37°8'3$. Wie schon früher erwähnt, liegt ein höchst veränderlicher Stern (14^m bis 11^m10) im westlichen Ende eines erst 1861 von mir entdeckten Nebels, unweit *h*. 3770. Auch der Nebel ist veränderlich, doch habe ich seit 1867 sein völliges Verschwinden nicht constatiren können. Da das starke Mondlicht jede Beobachtung unmöglich macht, so habe ich jahrelang mich vergebens bemüht, die Periode für den Stern *x* zu bestimmen. Jetzt ist es gelungen, und ich bin sicher, dass zwischen den folgenden Epochen keine secundären Aenderungen des Lichtes von einigem Betrage stattgefunden haben. Mit Uebergehung der wegen des Mondscheins zweifelhaften Daten gebe ich das Resultat ausgezeichnet regelmässiger Curven wie folgt:

1868 Maxima Aug. 16,0 und Oct. 12,0
Minima Sept. 16,7 und Nov. 8,0.

Das letzte Minimum wahrscheinlich noch einige Tage zu früh, weil der Untergang des Sterns schon nahe. Perioden im Mittel = 54,65 Tage.

15. η Aquilae. 1868.

Maxima 1868.	p	Minima 1868.	p
Mai 8,420,	1	Mai 11,750,	0,5
14,300	0,5	18,625	0,5
21,200	0,5	26,333	2
27,900	2	Juni 3,125	4
Juni 4,750	4	8,900	4
11,750	4	16,625	4
18,875	4	23,825	4
25,825	4	Juli 1,125	4
Juli 3,687	4	8,575	4
9,900	4	15,750	4
17,800	4	22,500	4
24,875	4	29,775	4
31,825	4	Aug. 5,687	4
Aug. 8,050	4	13,500	4
15,125	4	20,625	4
22,050	4	27,750	4
29,750	4	Sept. 4,075	4
Sept. 5,875	4	10,800	4
12,625	4	18,125	4
20,200	4	25,000	4
27,500	4	Oct. 1,650	3
Oct. 4,500	4	9,875	4
11,700	4	16,850	2
19,900	3	23,575	4
26,125	4	30,875	1
Nov. 2,250	1	Nov. 7,300	1
9,500	3	14,550	1
16,825	2	21,500	1
24,550	2	29,125	2
Dec. 1,300	1	Dec. 6,375	2
8,750	2	13,625	2
15,325	1	20,333	1
22,000	1	26,875	2
28,750	1		

Alle vollständigen Beobachtungen geben der absteigenden Curve die bekannte Anomalie. Seit dem Ende des October wurden die Vergleichungen sehr häufig durch Wolken unterbrochen.

---

16. β Lyrae. 1868.

Hauptminima.	p	Hauptminima.	p
April 22,100,	2	Aug. 16,650,	4
Mai 4,625	3	28,600	5
17,400	1	Sept. 10,625	4
30,358	4	23,775	4
Juni 11,950	4	Oct. 6,675	4
25,950	4	20,000	3
Juli 7,888	4	Nov. 1	–
20,900	4	Dec. 10,333	3
Aug. 3,880	4	22,575	4

Nebenminima.	p	Nebenminima.	p
April 15,750,	1	Aug. 9,675,	4
28,416	2	22,333	4
Mai 10,700	4	Sept. 3,804	4
23,750	4	17,000	4
Juni 5,725	4	30,025	3
18,875	4	Oct. 13,000	4
Juli 2,062	4	25,875	4
14,625	4	Dec. 3,625	1
27,725	4	16,875	1
		29,700	3

---

17. δ Cepheï. 1868.

Maxima.	p	Maxima.	p
Jan. 19,720,	1	Juli 30,900,	4
25,575	2	Aug. 5,750	4
Febr. 4,900	4	10,750	4
10,750	2	15,950	4
15,700	3	21,125	4
20,875	2	26,935	4
26,600	3	Sept. 1,1	1
März 8	–	6,333	4
13	–	11,800	4
April 14	–	17,425	4
20,000	3	22,812	4
25,770	3	27,800	4
Mai 6,550	2	Oct. 3,417	4
11,750	3	8,875	4
17,000	2	14,000	3
22,800	2	19,700	4
27,675	3	24,850	4
Juni 2,050	3	30,725	1
7,800	3	Nov. 4,750	3
12,750	4	9,825	4
18,050	4	14,875	1
23,850	3	20,9..	1
28,875	3	Dec. 1,625	1
Juli 4,050	3	6,725	3
9,725	4	12,1..	1
14,775	3	17,7..	1
20,125	4	22,85.	4
25,875	4	28,62.	2

Anmerkung. Mai 6 war das Maximum kaum ange
deutet. October 13 Abends fand in 4 bis 5 Stunden ein
Zunahme des Lichtes von 4 Stufen statt.

---

18. ρ Perseï.

Im Jahre 1867 erreichten die Aenderungen des Lichte
niemals extreme Gränzen; diese erfolgten erst gegen End
1868, wo der Unterschied 7 Stufen oder mehr betrug, so das
die Helle des Sternes von 3^m bis 5^m wechselt. Zu diese
Zeit trat wieder die 30 bis 36 tägige Periode hervor, wi
ich sie ehemals bestimmt hatte. Es zeigen aber die seh
zahlreichen Beobachtungen seit Juli 1868, dass die Curv
annehmen lässt, es sei die kleinste Abtheilung nur 13 bi
17 Tage, und die ausgezeichneten Minima und Maxima schei
nen, falls sie einmal auftreten, in je 33 oder 36 Tagen auf
einander zu folgen. Eine Mittheilung der beiläufig aus de
Curven entnommenen Werthe scheint mir noch unnöthig.

. 19. *β* Pegasi.

Im Jahre 1868 war der Lichtwechsel beträchtlich, so ss sich vom Mai bis Ende December die Curve vollständig rstellen liess. Sie bestätigt, was mir längst bekannt war, ss durchaus keine constante Periode existirt. Die sehr arkirten Stellen der Curve ergeben beispielsweise:

Periode der Maxima = 32, 57, 38, 29 Tage.
" " Minima = 23, 29, 18, 43 "

Auch hier, wie bei *ρ* Perseï, vermuthe ich, dass die einste Abtheilung der Periode 15 bis 20 Tage betrage.

). *α* Cassiopeae, *α* Orionis, *ε* Aurigae, *α* Hydrae.

Die theils zu geringe, theils ganz fehlende Veränderlichit dieser Sterne veranlasst keine Mittheilung.

---

21. *λ'* Cygni = *T* Cygni.

Nach *Schönfeld*'s Catalog = № 107. Meine früheste eobachtung datirt vom 28. Mai 1864. Seit jener Zeit habe h den Stern häufig beobachtet, und mich schon 1866 überugt, dass er sehr stark veränderlich sei in einer langen eriode von ungefähr einem Jahre. Der vorläufige Entwurf er Lichtcurve ist befriedigend, zeigt, dass secundäre enderungen kaum vorhanden, und ergiebt folgende noch cht definitiven Resultate:

Maxima.	P =	Minima.	P =
1864 Mai 30	400^T	1864 Nov. 2	424^T
1865 Juli 4	350	1865 Dec. 31	360
1866 Juni 19	356	1866 " 26	344
1867 " 10	371	1867 " 5	357
1868 " 15		1868 Nov. 26	

An eine constante Periode ist nicht zu denken; die terschiede sind reell, und es ist nicht erlaubt, den Beobhtungen Fehler beizumessen in der unbegründeten Vorausstzung, dass die veränderlichen Sterne durchaus regelmässige rioden haben müssen. Für die jetzige Zeit genügt es zu ssen, dass sich *T* Cygni in Zeit von 370 Tagen von r 7^m6 bis zur 4^m5 verändert. Siehe Astr. Nachr. № 1486.

---

22. *ε'* Bootis.

Vergl. Astr. Nachr. № 1651. Die Beobachtungen sind lreich, zeigen bis jetzt aber nur, dass die Periode lang n müsse.

---

23. *ζ* Geminorum. 1868.

Minima.	p =	Maxima.	p =
Jan. 2,50	0,5	Jan. 7,75	0,5
13,60	2	17,42	3
21,75	3	28,33	3
Febr. 1,50	3	Febr. 6,50	4
12,30	3	16,75	2
21,40	3	27,50	3
März 2,20	0,5	März 8,60	4
13,75	1	20,75	3
27,10	0,5	April 3,25	2
Apr. 13,75	2	10,25	2
23,37	3	20,25	2
Mai 3,25	2	30,00	0,5
13,10	3	Mai 8,35	2
Aug. 22,65	1	Aug. 27,375	3
Oct. 12,00	2	Oct. 17,50	3
22,00	3	27,80	4
Nov. 1,50	2	Nov. 4,40	2
11,75	4	17,25	3
21,80	1	28,00	2
Dec. 3,50	4	Dec. 7,50	4
12,475	4	17,25	3
22,375	4	27,75	2

Seit 1868 März 12 ward der Lichtwechsel anomal, und meine frühere Mittheilung, dass *ζ* Geminorum mitunter die Veränderlichkeit nicht mehr, oder nur im geringen Maasse zeigt, erhielt Bestätigung.

---

24. *α* Herculis.

1867 und 1868 gab es nur sehr schwache Aenderungen des Lichtes; die Curven führen nicht zu bestimmten Resultaten.

---

25. *g* Herculis.

Eine beiläufige Untersuchung der Beobachtungen seit September 1866 ergiebt aus 9 Minimis und 9 Maximis, die als Unterabtheilungen einer längeren Periode sehr markirt hervortraten, die mittlere Dauer jener vermuthlich kleinsten Abtheilung = 62^T8. Die Abweichungen der einzelnen Werthe sind zwar noch beträchtlich, doch werden sie sich theilweise durch eine schärfere Bestimmung der Curve beseitigen lassen. Auch liessen sich Perioden von 100 bis 110 Tagen angeben, wenn ich nicht bis auf Weiteres Ursache fände, den geringsten Theilen der Periode den Vorzug zu geben. Ein Hauptminimum liegt zwischen Dec. 1867 und April 1868.

---

26. *S* Scorpii.

Nach Astr. Nachr. № 1708 Ort für 1860 = $16^h9^m20^s2$, $-23°32'35''$. Im Jahre 1868 war Juni 10 das Maximum schon vorüber, vielleicht noch nicht lange. Juni 10 war die Helligkeit = 10^m11.

27. *R* Scorpii.

Nach Astr. Nachr. № 1708 Ort für 1860 = $16^h 9^m 18^s 5$, —22°35′40″. Im Jahre 1867 glaubte ich Juni 22 die erste Spur am Refractor zu bemerken. Indessen gelang dies an vielen späteren Abenden nicht, und erst Aug. 12 ward ich sicher, *R* Scorpii in der Helle = $14^m 13$ erkannt zu haben. 3 Curven geben mit sehr guter Uebereinstimmung das Maximum 1868 Sept. 15,35 und die Helligkeit = $10^m 11$. Aber nach dieser Zeit nahm der Stern nicht nur äusserst langsam ab, sondern schien um Sept. 19 bis 20 ein secundäres Minimum, und hernach gegen Sept. 26 ein abermaliges Maximum zu erreichen. Oct. 10 erhielt ich die letzte Vergleichung, zu einer Zeit, als auf den meisten europäischen Sternwarten die Beobachtungen schon seit vielen Wochen beendet sein mussten. *Chambers'* ehemalige Angabe für die Periode = 648^T ist jetzt nicht mehr statthaft.

28. δ Ursae majoris.

Meine in № 1486 mitgetheilte Angabe über die lange Periode des Sterns wird durch zahlreiche spätere Beobachtungen hinlänglich bestätigt; auch glaube ich nun sicher zu sein, dass die Sterne χ und ψ Ursae sich nicht merklich ändern. In späterer Zeit mag die Periode genauer untersucht werden.

29. η Geminorum.

Nachdem sich der Stern im Laufe des Jahres 1868 nicht in seiner Helligkeit geändert hatte, begann er zu Ende des December abzunehmen. Es ist noch nicht an der Zeit, die Periode angeben zu können.

30. Sterne Canis majoris.

ε, ϑ und wohl noch einige andere habe ich vielfach wegen Veränderlichkeit geprüft. Es scheint, dass es später gelingen werde, die Periode darzustellen.

Athen, 1869 Jan. 16. *J. F. Julius Schmidt.*

Sternbedeckungen, beobachtet an der Wiener Sternwarte.

Eintritt	θ^1 Tauri	$5^h 58^m 52^s 7$ mittl. Wiener Zeit.	Beob.	*Stolz*,
		51,9 " " "	"	*Preyer*,
"	Anonyma (1391 B. A. C.)	7 5 22,7 " " "	"	*Stolz*,
		21,7 " " "	"	*Preyer*,
"	α Tauri	10 21 5,9 " " "	"	*Weiss*,
		6,5 " " "	"	*Stolz*.

Dr. *Weiss* beobachtete am Refractor von 72‴ Oeffnung,
Dr. *Stolz* " " Dialyten " 48‴ "
Hr. *Preyer* " " Fraunhofer " 42‴ "

Wien, 1869 Januar 29. *C. von Littrow.*

Berichtigungen.

№ 1722, S. 277 bei Elpis für scheinb. α $17^h 7^m 35^s 06$, liess: $17^h 7^m 39^s 27$, es wird dann die Correction der Ephemeride S. 280 statt $-3^s 72$, $+0^s 49$.

Bei der Beobachtung von Aegle, Mai 18, S. 275, liess: Δδ 484″12, statt 490″91, damit wird die scheinb. δ (96) = 7°33′28″2.

№ 1736, S. 136, Z. 10 v. u. statt $6^h 15^m$ liess $6^h 50^m$.

№ 1739, S. 174, Z. 10 v. o. Der dort angegebene Moment bezieht sich auf das Brechen des Lichtfadens.

№ 1740, S. 191, für scheinb. δ (95) —7°13′34″8 ist zu lesen: —7°14′1″4, es wird dann die Abweichung der Beob. von der Ephemeride Δδ = +3′37″0, anstatt +4′3″6.

Inhalt.

Altona 1869. März 11.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1746.

Beobachtungen von kleinen Planeten auf der Sternwarte zu Lund.

(69) Hesperia.

368	M. Zt. Lund.	Planet — * α' — α	δ' — δ	Vergl.	α'	Par. oder l. f. p.	δ'	Par. oder l. f. p.	B — R Δα	Δδ	*	Beob.
i 24	12h 0m 0s	+2m42s78	+3' 44"4	15.5	19h59m34s60	+0s01	— 9°25' 35"8	+3"3	—2s12	— 2"8	1	*M*
25	11 9 22	+1 58,04	+0 37,8	13.5	19 58 49,86	—0,02	— 9 28 42,3	+3,3	—2,17	— 1,4	1	*M*
26	10 54 25	+1 12,41	—2 38,0	15.5	19 58 4,24	—0,03	— 9 31 58,0	+3,3	—2,09	— 1,0	1	*M*
27	10 50 40	+0 26,64	—5 38,4	16.6	19 57 18,47	—0,03	— 9 35 18,3	+3,3	—2,11	— 0,2	1	*M*
28	11 11 37	—0 20,78	—9 14,3	14.6	19 56 31,06	—0,01	— 9 38 34,2	+3,3	(—3,01)	(+11,8)	1	*D*
g.16	10 28 25	+1 2,03	+12 23,2	17.5	19 43 39,70	+0,02	—10 50 32,5	+3,2	—1,74	— 4,3	2	*M*
17	10 27 6	+0 28,89	+8 25,9	15.6	19 43 6,56	+0,02	—10 54 29,7	+3,2	—1,54	— 3,9	2	*M*

(53) Calypso.

i 26	12 41 16	—2 26,27	+12 13,8	14.5	20 20 48,29	+0,03	—16 46 48,3	+4,2	—1,95	— 6,8	1	*M*
27	12 11 17	+2 1,81	—3 52,4	16.5	20 19 55,12	+0,01	—16 51 7,0	+4,2	—2,21	— 9,8	2	*M*
28	12 1 17	—0 0,14	+0 16,9	9*p*.5	20 19 1,69	+0,01	—16 55 23,6	+4,2	—2,05	— 7,6	3	*D*

(80) Sappho.

g.18	10 42 0	—1 31,92	+12 30,3	17.5	22 41 52,81	—0,19	+ 9 21 25,1	+7,4	+9,57	+37,2	1	*M*
19	10 38 0	—2 8,04	+8 43,7	15.4	22 41 16,71	—0,20	+ 9 17 38,4	+7,4	+9,69	+37,2	1	*M*
21	10 45 0	—3 24,16	—0 2,9	12.4	22 40 0,61	—0,18	+ 9 8 52,6	+7,5	+9,68	+38,5	1	*M*
29	13 26 0	—0 50,90	—8 17,6	16.5	22 34 26,05	+0,14	+ 8 18 23,1	+7,7	+9,86	+41,4	2	*M*
31	12 54 0	+2 12,92	—5 24,0	12.5	22 33 1,70	+0,11	+ 8 2 41,3	+7,7	+9,94	+40,3	3	*M*
ot. 6	11 17 0	—1 26,23	+2 41,1	15.5	22 28 52,84	—0,01	+ 7 9 0,1	+7,8	+10,01	+42,2	4	*M*
7	10 25 0	—2 4,99	—6 52,5	25.5	22 28 14,08	—0,09	+ 6 59 26,7	+7,9	+10,14	+41,9	4	*B*

(48) Doris.

g.29	11 48 0	+0 35,88	+3 39,0	15.5	22 54 7,52	—0,02	— 2 49 43,4	+3,6	—2,40	— 5,9	1	*M*
ot. 5	10 33 0	+0 22,99	+0 31,2	15.5	22 49 15,79	—0,05	— 3 31 46,9	+3,6	—2,40	— 6,9	2	*M*
6	10 10 0	—0 18,65	—5 35,2	15.5	22 48 34,15	—0,06	— 3 37 53,3	+3,6	—2,61	— 8,0	2	*M*
7	11 16 0	—1 2,40	-12 4,7	18.5	22 47 50,40	—0,02	— 3 44 22,7	+3,7	—2,37	— 8,1	2	*B*
8	11 24 0	—3 31,33	+0 28,7	12.5	22 47 7,93	—0,01	— 3 50 36,8	+3,7	—2,74	— 7,0	3	*M*
9	11 9 0	+4 13,27	+7 55,6	12.4	22 46 27,12	—0,01	— 3 56 47,6	+3,7	—2,33	— 8,2	4	*B*
10	9 28 0	+3 34,73	+2 9,0	20.4	22 45 48,57	—0,05	— 4 2 34,1	+3,7	—2,37	— 7,3	4	*B*

(73) Clytia.

t. 6	12 12 0	+1 15,73	—9 19,0	18.5	23 11 7,31	+0,01	— 6 50 38,4	+4,9	+17,16	+2' 0"2	1	*M*
7	12 5 0	+3 32,82	+7 10,7	14.4	23 10 15,83	0,00	— 6 55 3,9	+4,9	+17,23	+2 1,5	2	*M*
8	13 44 0	+2 37,38	+2 25,6	11.5	23 9 20,39	+0,09	— 6 59 49,1	+4,8	+17,32	+2 1,9	2	*M*
9	11 53 0	+1 49,76	—1 40,2	13.5	23 8 32,77	0,00	— 7 3 54,9	+4,9	+17,50	+2 0,9	2	*M*
10	10 5 0	+1 1,76	—5 48,0	19.5	23 7 44,78	—0,09	— 7 8 2,6	+4,9	+17,38	+1 58,5	2	*B*
11	10 17 0	+0 9,49	-10 10,9	21.4	23 6 52,51	—0,07	— 7 12 25,5	+4,9	+17,32	+2 0,2	2	*B*
12	10 13 0	—0 41,83	-14 31,4	9.2	23 6 1,20	—0,07	— 7 16 45,9	+4,9	+17,43	+1 59,1	2	*B*

(82) Alcmene.

t.11	11 3 0	+0 38,22	—8 18,9	17.5	0 32 19,54	—0,08	+ 1 34 32,5	+3,4	—0,30	— 5,9	1	*M*
25	10 20 0	+0 32,03	—8 57,9	8.5	0 21 14,58	—0,07	+ 0 31 27,0	+3,6	—0,34	— 3,9	2	*M*
26	9 57 0	—0 17,53	-13 35,3	12.5	0 20 25,03	—0,08	+ 0 26 49,7	+3,6	—0,18	— 5,8	2	*M*
8	9 22 0	—0 21,23	—3 22,2	12.5	0 10 24,64	—0,07	— 0 28 2,2	+3,6	—0,11	— 5,8	3	*M*
11	11 21 0	—1 37,71	+0 0,9	18.4	0 7 57,42	+0,02	— 0 40 59,8	+3,6	—0,13	— 3,7	4	*M*

(76) Freia.

1868	M. Zt. Lund.	Planet — * α' — α	Planet — * δ' — δ	Vergl.	α'	Par. oder l. f. p.	δ'	Par. oder l. f. p.	B — R Δα	B — R Δδ	*	Beo
Sept. 8	12h 32m 0s	+1m 16s 32	−6′ 9″8	12.5	0h 35m 28s 67	−0s 03	+ 5° 19′ 57″9	+2″9	−1s 13	− 4″4	1	M
10	10 46 0	−2 20,71	−13 30,7	15.5	0 34 24,31	−0,09	+ 5 12 37,1	+3,0	−0,99	− 3,2	1	M
11	11 42 0	−1 58,50	+11 11,4	20.4	0 33 48,52	−0,05	+ 5 8 31,7	+3,0	−0,77	− 1,5	2	B
Oct. 8	10 20 0	−1 24,38	−1 34,6	14.5	0 15 49,23	−0,03	+ 3 0 28,7	+3,1	−0,71	− 4,1	3	M

(49) Pales.

1868	M. Zt. Lund.	α' — α	δ' — δ	Vergl.	α'	Par. oder l. f. p.	δ'	Par. oder l. f. p.	Δα	Δδ	*	Beo
Sept. 30	9 21 0	+1 20,34	+1 50,4	14.3	0 18 29,45	−0,14	+ 7 43 55,3	+4,8	+2,10	− 4,1	1	M
Oct. 8	10 42 0	+1 23,48	−1 55,1	15.3	0 12 31,99	−0,02	+ 7 6 22,3	+4,8	+1,92	− 2,7	2	B
12	10 14 0	−1 8,67	−14 25,5	15.3	0 9 48,29	−0,03	+ 6 47 28,5	+4,8	+1,64	− 3,1	3	B
17	9 36 54	−0 15,27	+11 54,4	15.5	0 6 44,57	−0,04	+ 6 24 34,6	+4,8	+2,02	+ 0,1	4	B
18	10 6 0	−0 49,70	+7 20,3	15.3	0 6 10,14	−0,01	+ 6 20 0,5	+4,7	+2,05	− 1,5	4	B

(42) Isis.

1868	M. Zt. Lund.	α' — α	δ' — δ	Vergl.	α'	Par. oder l. f. p.	δ'	Par. oder l. f. p.	Δα	Δδ	*	Beo
Oct. 11	10 45 0	−1 49,00	−4 1,7	20.4	1 23 37,43	−0,10	− 7 27 42,8	+7,2	+1,53	+23,0	1	B
12	10 33 0	−2 47,95	−5 57,9	15.4	1 22 38,48	−0,11	− 7 29 39,6	+7,2	+1,45	+22,1	1	B
17	10 24 0	+0 1,29	+0 14,3	8p.6	1 17 46,72	−0,09	− 7 35 44,4	+7,1	+1,70	+23,9	2	M
23	10 1 0	−2 7,16	+4 0,8	15.3	1 12 18,50	−0,08	− 7 34 44,1	+6,9	+1,64	+20,0	3	B
26	11 31 0	+3 32,68	−1 43,6	12.4	1 9 44,90	+0,05	− 7 30 31,6	+6,8	+1,66	+24,1	4	M

(10) Hygiea.

1868	M. Zt. Lund.	α' — α	δ' — δ	Vergl.	α'	Par. oder l. f. p.	δ'	Par. oder l. f. p.	Δα	Δδ	*	Beo
Sept. 30	10 9 0	−1 15,33	−6 18,7	15.3	1 16 10,43	−0,09	+13 48 16,2	+2,5	(+0,15)	(− 2,5)	1	M
Oct. 7	10 22 0	−1 14,60	+7 28,7	14.3	1 11 2,50	−0,06	+13 19 35,3	+2,5	+0,63	+ 3,5	2	B
8	11 4 0	−2 0,94	+2 56,8	14.4	1 10 16,16	−0,03	+13 15 3,5	+2,5	+0,48	+ 3,3	2	B
11	9 46 0	−1 11,58	−0 47,6	20.5	1 8 3,71	−0,07	+13 1 45,2	+2,6	+0,47	+ 2,9	3	B
12	11 19 0	−1 59,54	−5 41,8	15.3	1 7 15,76	−0,01	+12 56 51,1	+2,5	+0,42	+ 3,5	3	M
17	10 51 0	+1 16,46	−5 12,1	15.4	1 3 34,18	−0,01	+12 33 18,9	+2,5	+0,32	+ 4,0	4	B
19	9 30 0	+2 51,80	−9 4,8	15.3	1 2 9,59	−0,06	+12 23 58,0	+2,5	+0,28	+ 4,1	5	B

(37) Fides.

1868	M. Zt. Lund.	α' — α	δ' — δ	Vergl.	α'	Par. oder l. f. p.	δ'	Par. oder l. f. p.	Δα	Δδ	*	Beo
Sept. 30	10 35 0	+2 5,54	−7 55,2	15.3	1 31 46,24	−0,15	+10 33 39,5	+4,9	−0,67	+ 1,8	1	B
Oct. 8	11 27 0	−1 45,33	−3 57,8	15.3	1 25 3,00	−0,05	+10 10 7,4	+4,9	−0,49	− 0,1	2	M
11	10 23 0	+2 38,73	−12 49,3	15.3	1 22 23,98	−0,11	+10 0 9,1	+5,0	−0,31	− 0,7	3	M
12	11 41 0	+2 21,76	+13 4,3	15.3	1 21 26,06	−0,02	+ 9 56 27,7	+5,0	−0,52	− 1,5	4	M
17	11 47 0	+0 25,02	−6 43,0	14.5	1 16 50,82	+0,02	+ 9 38 27,4	+5,0	−0,60	− 1,2	5	M
19	9 48 0	−0 44,96	−9 44,9	15.4	1 15 6,45	−0,10	+ 9 31 24,2	+5,1	−0,42	− 3,0	6	M

(12) Victoria.

1868	M. Zt. Lund.	α' — α	δ' — δ	Vergl.	α'	Par. oder l. f. p.	δ'	Par. oder l. f. p.	Δα	Δδ	*	Beo
Oct. 16	10 44 0	−2 15,10	+14 0,6	15.3	1 52 53,49	−0,11	+18 59 19,4	+4,6	−6,52	−28,9	1	B
17	11 53 0	−3 16,41	+ 3 49,7	20.4	1 51 52,19	−0,02	+18 49 8,6	+4,4	−6,57	−28,6	1	B
18	10 32 0	+0 54,42	+ 1 49,4	15.5	1 50 56,83	−0,11	+18 39 52,2	+4,5	−6,87	−27,2	2	M
23	10 23 0	+1 28,68	+10 37,7	14.3	1 46 7,96	−0,09	+17 49 15,1	+4,5	−6,32	−27,7	3	M
26	12 21 0	−6 57,34	+ 6 41,4	9.3	1 43 14,59	+0,07	+17 17 15,7	+4,5	−6,35	−28,8	4	M
Nov. 2	9 45 0	−3 48,70	−12 19,1	20.5	1 37 16,59	−0,07	+16 5 46,9	+4,5	−5,94	−31,1	5	M
9	9 23 0	−0 30,64	+11 4,1	15.5	1 32 11,61	−0,06	+14 56 32,9	+4,5	−5,59	−32,8	6	B

(38) Leda.

1868	M. Zt. Lund.	α' — α	δ' — δ	Vergl.	α'	Par. oder l. f. p.	δ'	Par. oder l. f. p.	Δα	Δδ	*	Beo
Oct. 18	11 3 31	+2 9,77	−5 27,6	15.3	2 10 26,10	9,083n	+25 4 52,3	0,666			1	M
19	10 11 44	+1 17,89	−8 44,9	15.5	2 9 34,23	9,281n	+25 1 35,1	0,685			1	M
23	11 13 11	+0 21,02	+0 49,9	12.4	2 6 34,57	8,832n	+24 45 42,5	0,663			2	M
Nov. 2	8 57 38	−2 26,39	+13 0,6	14.5	1 56 41,64	9,294n	+23 55 42,3	0,699			3	B
6	10 0 28	−2 18,78	+7 14,5	16.4	1 53 6,26	8,763n	+23 31 35,2	0,677			4	B
14	8 2 44	−5 42,79	−5 31,3	9.3	1 46 45,59	9,288n	+22 41 8,7	0,711			5	M

		Planet — *				Par. oder		Par. oder	B — R			
868	M. Zt. Lund.	α' — α	δ' — δ	Vergl.	α'	l. f. p.	δ'	l. f. p.	Δα	Δδ	*	Beob.
					(35) Leucothea.							
v. 16	9h 15m 0s	−1m 40s78	−3' 26"4	17.5	2h 16m 49s 13	−0s05	+22° 32' 37"9	+1"9	−3s72	−14"4	1	*M*
					(92) Undina.							
t. 11	12 55 0	—0 38,67	+8 51,2	15.5	3 32 12,77	—0,05	+ 6 30 46,4	+3,1	−36,10	−1' 36,5	1	*M*
12	12 5 0	—1 7,63	+6 3,1	19.3	3 31 43,84	—0,08	+ 6 27 58,3	+3,1	−36,43	−1 34,7	1	*B*
17	12 32 0	—1 45,05	—2 16,1	15.5	3 28 56,21	—0,08	+ 6 13 11,2	+3,2	−37,63	−1 43,1	2	*M*
23	11 48 0	+1 14,90	+12 7,8	20.3	3 25 2,98	—0,06	+ 5 56 20,1	+3,2	−38,58	−1 46,7	3	*B*
26	14 26 0	—0 59,10	+3 49,2	14.5	3 22 49,01	+0,06	+ 5 48 1,5	+3,2	−38,87	−1 51,9	3	*M*
27	10 25 0	—1 35,78	+1 42,6	20.5	3 22 12,35	—0,10	+ 5 45 54,8	+3,3	−38,74	−1 51,1	3	*B*
28	10 32 0	—2 21,52	—0 50,0	15.5	3 21 26,62	—0,09	+ 5 43 22,2	+3,3	−39,39	−1 52,7	3	*M*
v. 2	10 12 0	—1 13,63	+3 28,0	15.4	3 17 34,08	—0,09	+ 5 31 45,3	+3,3	−39,43	−1 56,3	4	*B*
4	9 58 20	—2 50,03	—0 39,9	3.1	3 15 57,70	—0,09	+ 5 27 37,3	+3,3	−39,78	−1 57,4	4	*B*
10	10 53 0	+1 24,87	—4 24,4	15.3	3 11 0,97	—0,04	+ 5 17 10,9	+3,3	−40,08	−1 55,9	5	*M*
16	9 49 0	+1 4,77	+13 59,0	14.5	3 6 9,59	—0,06	+ 5 10 20,6	+3,3	−39,47	−1 57,8	6	*B*
17	10 17 40	+0 15,88	+13 13,3	14.5	3 5 20,70	—0,04	+ 5 9 34,8	+3,3	−39,58	−1 57,1	6	*B*
					(64) Angelina.							
v. 9	9 56 40	—0 59,62	+12 43,0	15.5	4 33 9,32	—0,18	+23 57 57,6	+3,5	—0,23	+ 1,0	1	*M*
10	11 13 0	—1 50,13	+11 12,5	15.3	4 32 18,83	—0,12	+23 56 27,2	+3,2	—0,24	+ 1,6	1	*B*
17	9 7 0	—0 40,32	—13 47,9	15.5	4 26 14,61	—0,19	+23 44 13,3	+3,6	—0,68	+ 1,7	2	*M*
c. 9	8 40 0	—0 40,22	+ 0 36,8	15.5	4 4 37,59	—0,13	+22 45 33,5	+3,4	—0,06	— 0,9	3	*B*
					(26) Proserpina.							
v. 17	10 41 0	+2 13,57	—4 39,3	15.5	4 54 58,87	—0,12	+24 42 58,1	+2,6	—2,12	— 7,3	1	*B*
19	8 3 0	+0 29,70	—4 54,3	11.4	4 53 15,04	—0,18	+24 42 43,0	+3,2	—2,11	— 7,1	1	*B*
20	7 55 0	—0 26,22	—5 6,2	14.6	4 52 19,14	—0,19	+24 42 31,2	+3,2	—2,03	— 5,8	1	*B*
c. 9	9 0 0	—0 46,89	+4 37,4	14.6	4 33 3,29	—0,11	+24 27 55,8	+2,6	—1,96	— 7,0	2	*M*
					(54) Alexandra.							
c. 13	8 50 0	—1 58,32	+12 21,8	18.7	5 30 43,25	—0,14	+36 34 46,0	+1,8	+1,19	+ 2,5	1	*M.B*
					(45) Eugenia.							
c. 13	10 22 0	—1 32,14	—2 12,6	15.5	5 58 33,88	—0,09	+14 44 33,3	+3,1	—0,65	+ 2,5	1	*M*
					(101) Helena.							
c. 9	6 55 51	—2 19,94	—3 0,7	13.5	23 23 22,44	8,845	+ 3 16 26,9	0,848			1	*M*
13	7 45 34	+0 47,33	−10 10,3	17.5	23 27 28,52	9,185	+ 3 44 48,8	0,849			2	*B*
					(102) Miriam.							
c. 9	7 41 25	—0 31,31	−12 28,0	14.5	0 55 15,75	7,301	+ 4 51 1,2	0,839			1	*B*
13	6 55 55	+0 17,63	+4 19,7	18.5	0 58 22,57	8,613*n*	+ 5 1 28,2	0,839			2	*M*
					(103).							
v. 9	8 25 0	—2 9,36	+0 47,3	20.6	23 48 8,71	7,954*n*	— 8 4 12,1	0,902			1	*M*
10	7 34 0	—2 6,63	+2 16,9	19.4	23 48 11,44	8,898*n*	— 8 2 42,7	0,901			1	*B*
11	9 5 9	—2 2,28	+4 5,2	21.7	23 48 15,78	8,792	— 8 0 54,5	0,901			1	*B*
13	9 56 1	—1 49,29	+8 3,0	9.5	23 48 28,75	9,158	— 7 56 56,8	0,898			1	*M*
14	7 6 35	—1 41,49	+10 3,4	14.5	23 48 36,54	8,982*n*	— 7 54 56,4	0,900			1	*B*
16	8 25 50	+0 10,95	+1 16,7	14.6	23 48 58,74	8,505	— 7 49 48,6	0,901			2	*M*
17	7 45 57	+0 23,54	+3 57,5	16.5	23 49 11,32	8,342*n*	— 7 47 8,0	0,901			2	*M*
19	7 35 52	+2 0,23	—7 26,6	15.5	23 49 41,13	8,431*n*	— 7 41 13,4	0,901			3	*M*
20	7 17 34	+2 17,42	—4 17,7	14.5	23 49 58,32	8,681*n*	— 7 38 4,6	0,900			3	*M*

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1868,0.

Hesperia.

		α	δ	Gew.
1.	Lal. 38268	$19^{h}56^{m}49^{s}08$	$-9°29'35''3$	1
	B. Z. 102	49,36	35,6	1
	Vergl. mit *a*	49,22	35,1	2
	Angenommen	$19^{h}56^{m}49^{s}22$	$-9°29'35''3$	
2.	Lal. 37687	19 42 34,97	−11 3 13,9	1
	Piazzi 19^{h}, 281	35,07	9,8	2
	Rob. 4172	—	11,5	1
	Angenommen	$19^{h}42^{m}35^{s}04$	$-11°\ 3'11''2$	
a.	Lal. 38242	19 55 50,84	− 9 24 8,4	1
	B. Z. 102	50,61	9,9	1
	Schjell. 7760	50,76	12,2	2
	Angenommen	$19^{h}55^{m}50^{s}74$	$-9°24'10''7$	

Calypso.

		α	δ	Gew.
1.	Lal. 39425	$20^{h}23^{m}10^{s}58$	$-16°59'19''1$	1
	Lal. 39427	10,86	14,0	1
	Arg. Zon. 249, 63	10,82	17,4	1
	Berlin, A. N. 40, 215	11,23	18,4	2
	Berl. Refr., A. N. 51, 211	10,79	20,9	1
	Götting., A. N. 51, 235	10,89	—	2
	Angenommen	$20^{h}23^{m}10^{s}91$	$-16°59'18''0$	
2.	B. Rfr. A.N. 49, 157	20 17 50,65	−16 47 30,4	
3.	* 11^{m} vergl. mit 2	20 18 59,15	−16 55 56,4	

Sappho.

		α	δ	Gew.
1.	Schjell. 9353	$22^{h}43^{m}22^{s}04$	$+9°\ 8'38''2$	
2.	Schjell. 9283	22 35 14,17	+ 8 26 22,0	
3.	B. Z. 120	22 30 45,74	+ 8 7 45,2	1
	Berlin, A. N. 60, 73	46,13	46,6	2
	Angenommen	$22^{h}30^{m}46^{s}00$	$+8°\ 7'46''2$	
4.	Lal. 44185	22 30 15,61	+ 7 6 6,7	0.1
	B. Z. 35	16,34	3,8	1.1
	B. Z. 120	16,48	4,3	1.1
	Sant. 1573	16,13	1,1	2.1
	Schjell. 9249	16,28	0,5	2.1
	Angenommen	$22^{h}30^{m}16^{s}27$	$+7°\ 5'59''2$	

Eigene Bewegung in Decl. = −0″100.

Doris.

		α	δ	Gew.
1.	B.Z. 112	$22^{h}53^{m}28^{s}75$	$-2°53'41''0$	1
	Vergl. mit *a.*	29,03	41,5	2
	Angenommen	$22^{h}53^{m}28^{s}93$	$-2°53'41''3$	
2.	Lal. 44841	$22^{h}48^{m}49^{s}98$	$-3°32'35''6$	1
	Schjell. 9400	50,08	38,4	2
	Angenommen	$22^{h}48^{m}50^{s}05$	$-3°32'37''5$	
3.	B. Z. 20	22 50 36,68	− 3 51 23,8	1
	Rümker 10754	36,41	25,6	2
	Angenommen	$22^{h}50^{m}36^{s}50$	$-3°51'25''0$	
4.	B. Z. 20	22 42 10,69	− 4 5 1,3	1
	Arg. Mer. (4 Obs.)	11,12	2,9	8
	Angenommen	$22^{h}42^{m}11^{s}08$	$-4°\ 5'\ 2''8$	
a.	B. Z. 20	22 51 27,87	− 3 6 3,1	1
	Schjell. 9421	27,35	1,7	2
	Angenommen	$22^{h}51^{m}27^{s}53$	$-3°\ 6'\ 2''1$	

Clytia.

		α	δ	Gew.
1.	B. Z. 105	$23^{h}\ 9^{m}48^{s}66$	$-6°41'40''4$	1
	Schjell. 9579	48,93	37,6	2
	Angenommen	$23^{h}\ 9^{m}48^{s}84$	$-6°41'38''5$	
2.	B. Z. 123	23 6 39,95	− 7 2 36,0	1
	Schjell. 9557	40,41	32,8	2
	Angenommen	$23^{h}\ 6^{m}40^{s}26$	$-7°\ 2'33''8$	

Alcmene.

		α	δ	Gew.
1.	Wash. Rfr. A.N. 52, 235	$0^{h}31^{m}39^{s}04$	$+1°42'38''6$	0
	Schjell. 217	38,58	34,6	1
	Angenommen	$0^{h}31^{m}38^{s}58$	$+1°42'34''6$	
2.	Schjell. 148 u. 149	0 20 39,69	+ 0 40 7,0	
3.	B. Z. 40	0 10 42,86	− 0 25 (2,6)	1
	Struve Cat. gen. 17	42,86	25 5,5	2
	Schjell. 83	43,16	24 59,4	2
	Angenommen	$0^{h}10^{m}42^{s}98$	$-0°24'58''5$	

Eigene Bewegung in Decl. = −0″1649?

		α	δ	Gew.
4.	B. Z. 136	$0^{h}\ 9^{m}32^{s}08$	$-0°41'19''10$	1
	Schjell. 73	32,32	19,04	2
	Angenommen	$0^{h}\ 9^{m}32^{s}24$	$-0°41'19''1$	

Freia.

		α	δ	Gew.
1.	B. Z. 116	$0^{h}36^{m}42^{s}37$	$+5°25'52''0$	1
	Sant. 39	42,23	53,8	2
	Leiden A. N. 61, 375	42,22	50,2	2
	Paris A. N. 66, 103	42,29	51,2	2
	Angenommen	$0^{h}36^{m}42^{s}26$	$+5°25'51''8$	
2.	Arg. Mer. +4°, 99	0 35 44,26	+ 4 57 4,1	

		α	δ	Gew.
3.	Lal. 464	$0^h 17^m 10^s 80$	+ 3° 1′ 45″1	1
	Schjell. 132	10,57	44,9	2
	Angenommen	$0^h 17^m 10^s 65$	+ 3° 1′ 44″9	

Pales.

		α	δ	Gew.
1.	Schjell. 129	$0^h 17^m 6^s 15$	+ 7° 41′ 47″6	
2.	Lal. 268	0 11 5,49	+ 7 7 57,4	1
	B. Z. 38	5,60	59,5	1
	B. Z. 111	5,54	56,8	1
	Rümker N. F. 28	5,53	59,3	2
	Angenommen	$0^h 11^m 5^s 54$	+ 7° 7′ 58″5	
3.	B. Z. 38	0 10 54,30	+ 7 1 35,4	1
	B. Z. 111	53,80	32,6	1
	Vergl. mit 2	54,04	35,7	2
	Angenommen	$0^h 10^m 54^s 04$	+ 7° 1′ 34″9	
4.	B. Z. 38	0 6 57,05	+ 6 12 21,4	1
	Rümker N. F. 15	56,83	20,7	2
	Angenommen	$0^h 6^m 56^s 91$	+ 6° 12′ 20″9	

Isis.

		α	δ	Gew.
1.	Lal. 2798	$1^h 25^m 23^s 58$	— 7° 23′ 58″1	1
	B. Z. 139	(23,13)	58,6	1
	Vergl. mit *a*	23,53	55,8	2
	Angenommen	$1^h 25^m 23^s 55$	— 7° 23′ 57″1	
2.	B. Z. 258	1 17 42,31	— 7 36 16,3	1
	Vergl. mit *a*	42,64	12,9	2
	Angenommen	$1^h 17^m 42^s 53$	— 7° 36′ 14″0	
3.	B. Z. 139	1 14 22,62	— 7 39 4,2	1
	B. Z. 259	22,60	38 59,1	1
	Vergl. mit 2	22,86	38 58,1	2
	Angenommen	$1^h 14^m 22^s 73$	— 7° 38′ 59″9	
	Bradley 36 Ceti	1 1 9,19	— 7 29 1,7	2
	Piazzi 1^h, 14	9,32	2,0	2
	Lal. 2176	9,48	5,4	1
	B. Z. 139	9,46	(7,6)	1
	B. Z. 259	9,27	2,5	1
	Rob. 262	9,26	4,4	2
	Angenommen	$1^h 6^m 9^s 31$	— 7° 29′ 3″0	
	Lal. 2719	1 22 28,39	— 7 31 57,1	0
	B. Z. 139	28,68	55,4	0
	B. Z. 259	28,30	54,0	0
	Arg. Mer. (2 Obs.)	28,81	53,3	1
	Angenommen	$1^h 22^m 28^s 81$	— 7° 31′ 53″3	

Hygiea.

		α	δ	Gew.
1.	Arg. Mer. + 13°, 208	$1^h 17^m 22^s 69$	+ 13° 54′ 20″2	
2.	B. Z. 124	1 12 13,86	+ 13 11 50,1	1
	B. Z. 32	13,78	50,9	1
	Schjell. 412	14,13	51,2	2
	Angenommen	$1^h 12^m 13^s 97$	+ 13° 11′ 50″9	
3.	B. Z. 32	1 9 12,06	+ 13 2 16,0	1
	B. Z. 124	12,31	18,0	1
	Schjell. 401	12,12	16,2	2
	Angenommen	$1^h 9^m 12^s 15$	+ 13° 2′ 16″6	
4.	Berlin, A. N. 60, 188	1 2 14,55	+ 12 38 13,7	1
	Schjell. 377	14,58	14,3	1
	Angenommen	$1^h 2^m 14^s 56$	+ 12° 38′ 14″0	
5.	Lal. 1911	0 59 13,42	+ 12 32 51,1	0
	Berlin, A. N. 60, 188	14,67	44,7	1
	Schjell. 364	14,60	46,4	1
	Angenommen	$0^h 59^m 14^s 64$	+ 12° 32′ 45″5	

Fides.

		α	δ	Gew.
1.	Clinton, A.N. 64, 159	$1^h 29^m 37^s 70$	+ 10° 41′ 20″4	
2.	Lal. 2835	1 26 45,20	+ 10 13 53,3	1
	B. Z. 29	45,23	51,8	1
	Schjell. 471	45,30	47,7	2
	Angenommen	$1^h 26^m 45^s 25$	+ 10° 13′ 50″1	
3.	B. Z. 29	1 19 42,30	+ 10 12 44,8	1
	Schjell. 443	42,08	41,8	2
	Angenommen	$1^h 19^m 42^s 15$	+ 10° 12′ 42″8	
4.	Lal. 2591	1 19 1,06	+ 9 43 6,6	1
	B. Z. 29	1,38	9,6	1
	Sant. 79	1,21	7,3	2
	Angenommen	$1^h 19^m 1^s 21$	+ 9° 43′ 7″7	
5.	Clinton, A.N. 64, 160	1 16 22,67	+ 9 44 54,3	
6.	Arg. Mer. + 9°, 158	1 15 48,29	+ 9 40 52,9	

Victoria.

		α	δ	Gew.
1.	Lal. 3748	$1^h 55^m 5^s 08$	+ 18° 45′ 6″0	1
	B. Z. 332	5,52	5,9	1
	Rümk. 512	5,25	5,1	2
	Angenommen	$1^h 55^m 5^s 27$	+ 18° 45′ 5″5	
2.	B. Z. 332	1 50 0,46	+ 18 37 42,8	0
	Rümk. 483	1 49 59,08	49,0	1
	Angenommen	$1^h 49^m 59^s 08$	+ 18° 37′ 49″0	

		α	δ	Gew.
3.	Lal. 3401	$1^h 44^m 35^s 67$	+17° 38′ 32″5	1.1
	B. Z. 332	36,11	28,9	1.1
	Rümk. 454	35,99	26,4	2.1
	Angenommen	$1^h 44^m 35^s 94$	+17° 38′ 22″9	

Eigene Bewegung in Decl. = −0″1320

mit den übrigbleibenden Fehlern:

Lalande	1794	−0″19
Bessel	1826	+0,47
Rümker	1839	−0,28

		α	δ	Gew.
4.	Bradley, ι Arietis	$1^h 50^m$ ($8^s 19$)	+17° 10′ 22″3	1
	Lal. 3495	(8,20)	19,0	1
	Lal. 3595	(8,44)	18,1	1
	Piazzi 1^h, 214	8,57	17,9	2
	B. Z. 394	(9,04)	22,9	1
	Rob. 426	8,59	20,5	2
	Angenommen	$1^h 50^m 8^s 58$	+17° 10′ 19″9	
5.	Bradley, 4 Arietis	1 41 1,09	+16 17 51,9	1
	Lal. 3278	1,24	(54,5)	1
	Piazzi 1^h, 172	1,40	50,0	1
	B. Z. 394	1,55	(53,8)	1
	Rob. 396	1,83	49,9	1
	Angenommen	$1^h 41^m 1^s 93$	+16° 17′ 50″6	

Eigene Bewegung in AR = $+0^s 00801$

mit den übrigbleibenden Fehlern:

Bradley	1756	$+0^s 055$
Lalande	1796	−0,117
Piazzi	1797	+0,037
Bessel	1827	−0,054
Robinson	1846	+0,076

		α	δ	Gew.
6.	Arg. Mer. +14°, 250	$1^h 32^m 38^s 95$	+14° 45′ 12″9	

Leda.

		α	δ	Gew.
1.	Bradley, 20 Arietis	$2^h 8^m 11^s 46$	+25° 10′ 16″4	1
	Lal. 4154	11,75	13,7	1
	Lal. 4155	11,92	12,5	1
	Piazzi 2^h, 42	11,97	12,5	1
	Rob. 489	12,62	9,7	1
	Angenommen	$2^h 8^m 12^s 80$	+25° 10′ 8″7	

Eig. Bew. in AR = $+0^s 01238$; in Decl. = −0″06977

mit den übrigbleibenden Fehlern:

Bradley	1756	$-0^s 042$	−0″48
Lalande	1794	+0,135	−0,43
Lalande	1796	−0,011	+0,63
Piazzi	1796	−0,058	+0,63
Robinson	1851	−0,024	−0,36

		α	δ	Gew.
2.	B. Z. 445	$2^h 6^m 10^s 26$	+24° 44′ 38″2	1
	B. Z. 530	9,77	38,8	1
	Arg. Mer. +24°, 324	9,98	42,7	1
	Angenommen	$2^h 6^m 10^s 00$	+24° 44′ 39″9	
3.	Lal. 3855	1 59 4,45	+23 42 (43,6)	1
	Rümk. 532	(4,06)	29,7	2
	Arg. Mer. +23°, 285	4,45	26,6	4
	Angenommen	$1^h 59^m 4^s 45$	+23° 42′ 27″7	
4.	Arg. Mer. +23°, 272	1 55 21,47	+23 24 5,7	
5.	Rümk. 499	1 52 24,83	+22 46 24,3	

Leucothea.

		α	δ	Gew.
1.	Rümk. 617	$2^h 18^m 26^s 27$	+22° 35′ 50″8	

Undina.

		α	δ	Gew.
1.	B. Z. 118	$3^h 32^m 48^s 35$	+ 6° 21′ 48″2	1
	Vergl. mit *a*	48,71	47,3	2
	Angenommen	$3^h 32^m 48^s 59$	+ 6° 21′ 47″6	
2.	Arg. Mer. +6°, 561	3 30 38,28	+ 6 15 19,6	
3.	Lal. 6475	3 23 43,82	+ 5 44 8,9	0
	B. Z. 118	45,01	4,8	1
	Sant. 213	44,98	3,9	2
	Angenommen	$3^h 23^m 44^s 99$	+ 5° 44′ 4″2	
4.	Lal. 6321	3 18 (44,09)	+ 5 28 10,0	1
	Schjell. 1003	44,50	8,6	2
	Angenommen	$3^h 18^m 44^s 50$	+ 5° 28′ 9″1	
5.	B. Z. 118	3 9 32,66	+ 5 21 (22,0)	1
	Rümk. 3^h, Nachtrag	32,87	26,9	2
	Angenommen	$3^h 9^m 32^s 80$	+ 5° 21′ 26″9	
6.	B. Z. 118	3 5 1,85	+ 4 56 4,6	0
	Rümk. 804	1,48	13,1	1
	Angenommen	$3^h 5^m 1^s 48$	+ 4° 56′ 13″1	
a.	Lal. 6571	3 26 42,49	+ 6 28 46,1	1.1
	B. Z. 118	42,73	45,7	1.1
	Sant. 218	42,95	45,9	1.2
	Angenommen	$3^h 26^m 43^s 24$	+ 6° 28′ 45″9	

Eigene Bewegung in AR = $+0^s 01021$

mit den übrigbleibenden Fehlern:

Lalande	1794	$-0^s 002$
Bessel	1822	+0,004
Santini	1839	−0,002

Angelina.

		α	δ	Gew.
1.	Lal. 8804	$4^h34^m\ 5^s02$	$+23°45'(10''7)$	1
	Lal. 8805	5,08	(20,3)	1
	B. Z. 395	(5,75)	14,3	1
	Rümk. 1248	5,53	13,6	2
	Vergl. mit *a*	5,23	15,2	2
	Angenommen	$4^h34^m\ 5^s27$	$+23°45'14''4$	
2.	B. Z. 521	4 26 51,10	+23 58 0,0	1
	Vergl. mit *b*	51,07	„	2
	Angenommen	$4^h26^m51^s08$	$+23°58'\ 0''0$	
3.	Arg.Mer. +22°, 650	4 5 13,80	+22 44 52,6	
a.	Bradley, 95 Tauri	4 35 14,28	+23 50 11,7	1
	Piazzi 4^h, 162	14,19	11,5	2
	Lal. 8837	14,07	10,7	1
	Lal. 8838	14,16	(17,8)	1
	B. Z. 395	14,44	(6,5)	1
	Rümk. 1259	14,43	9,9	2
	Rob. 1013	14,41	9,5	2
	Angenommen	$4^h35^m14^s30$	$+23°50'10''5$	
b.	B. Rfr., A. N. 42, 309	4 25 52,14	+24 13 25,2	

Proserpina.

		α	δ
1.	Arg.Mer. +24°, 724	$4^h52^m41^s50$	$+24°47'38''7$
2.	B. Rfr., A. N. 42, 309	4 33 46,07	+24 23 17,2

Alexandra.

		α	δ
1.	B. Z. 404	$5^h32^m36^s92$	$+36°22'29''3$

Eugenia.

		α	δ
1.	ν Orionis (Naut. Alm.)	$6^h\ 0^m\ 2^s13$	$+14°46'53''1$

Helena.

		α	δ	Gew.
1.	Lal. 46093	$23^h25^m39^s82$	$+\ 3°19'12''4$	1
	B. Z. 25	40,19	10,5	1
	B. Z. 36	40,50	8,9	1
	Schjell. 9707	40,09	8,2	2
	Angenommen	$23^h25^m40^s14$	$+\ 3°19'\ 9''6$	
2.	Lal. 46138	23 26 38,63	+ 3 54 43,5	1
	B. Z. 25	39,34	42,7	1
	Schjell. 9714	38,99	39,4	2
	Angenommen	$23^h26^m38^s99$	$+\ 3°54'41''2$	

Miriam.

		α	δ	Gew.
1.	B. Z. 116	$0^h55^m44^s54$	$+\ 5°\ 3'11''1$	1
	R. n. F. 482	44,12	15,4	2
	Angenommen	$0^h55^m44^s26$	$+\ 5°\ 3'14''0$	
2.	Bradley, 73 Piscium	$0^h58^m\ 2^s02$	$+\ 4°56'53''5$	1
	Piazzi 0^h, 273	2,28	53,4	2
	B. Z. 116	2,65	50,2	0
	Rob. 224	2,13	54,2	2
	Angenommen	$0^h58^m\ 2^s17$	$+\ 4°56'53''7$	

(103).

		α	δ	Gew.
1.	Lal. 46928	$23^h50^m15^s77$	$-\ 8°\ 5'12''4$	1
	B. Z. 134	15,25	13,4	1
	Rümk. 11779	15,40	17,7	2
	Angenommen	$23^h50^m15^s45$	$-\ 8°\ 5'15''3$	
2.	* 11^m vergl. mit 1	23 48 45,24	− 7 51 20,7	
3.	Rümk. 11730	23 47 38,39	− 7 34 2,0	

Anmerkungen.

Für Victoria lassen sich die berechneten $\Delta\alpha$ durch folgende Formel darstellen:

$$\left.\begin{array}{l}\text{Epoche} = 1868\ \text{Oct.}\ 16^d45\ \text{Berl. mittl. Zt.}\\ \Delta\alpha = -6^s652 + 0^s02647 \cdot t + 0^s0007884 \cdot t^2\end{array}\right\}$$

mit den übrigbleibenden Fehlern:

1868 Oct.	16	-0^s134
	17	−0,055
	18	+0,273
	23	−0,110
	26	+0,047
Nov.	2	−0,031
	9	+0,016

Die Beobachtungen von Undina geben folgende Ausdrücke für $\Delta\alpha$ und $\Delta\delta$:

$$\left.\begin{array}{l}\text{Epoche} = 1868\ \text{Oct.}\ 29^d5\ \text{Berl. mittl. Zt.}\\ \Delta\alpha = -39^s277 - 0^s096328 \cdot t - 0^s0042843 \cdot t^2\\ \Delta\delta = -1'53''16 - 0''62456 \cdot t - 0''021706 \cdot t^2\end{array}\right\}$$

mit den übrigbleibenden Fehlern:

1868 Oct.	11	-0^s06	$+1''6$
	12	+0,03	−1,6
	17	+0,12	+0,5
	23	+0,04	−1,9
	26	−0,09	+0,7
	27	−0,32	−0,7
	28	+0,22	−0,2
Nov.	2	−0,16	+1,0
	4	+0,08	+1,2
	10	+0,26	−1,6
	16	−0,16	+0,5
	17	+0,01	−0,1

$\alpha' - \alpha$ und $\delta' - \delta$ sind wegen Refraction corrigirt und die mittleren Oerter der Sterne in AR auf Wolfers und in Declination auf Auwers bezogen. Als Beobachter bezeichnet *M* = *Möller*, *D* = *Dunér* und *B* = *Bäcklund*.

Lund, 1869 Februar 12. *Axel Möller.*

Comparison of the actual and probable distribution in longitude of the Nodes and Perihelia of 105 small Planets, by *Simon Newcomb.*

As the number of known small planets increases it may not be uninteresting, now and then, to compare the actual distribution of their nodes and perihelia with that calculated from the theory of probabilities, combined with the laws of secular variation of their orbits. This we shall do with those whose elements are found in the Astronomische Jahrbuch for 1871. The most probable numbers in each quadrant are taken from the Astronomische Nachrichten Bd. LVIII., S. 217 (№ 1382).

1. Perihelia.

Quadrant.	Probable number of Perihelia.	Actual number of Perihelia.	Excess of actual number.
1	31	37	+6
2	22	25	+3
3	21	13	−8
4	31	30	−1

2. Nodes.

Quadrant.	Probable number of Nodes.	Actual number of Nodes.	Excess of actual number.
1	31	32	+1
2	30	29	−1
3	22	24	+2
4	22	20	−2

If we take semicircles instead of quadrants we find from theory a probability of 589 that any perihelion taken at random will be found in the semicircle comprising the first and fourth quadrants, and a probability of 411 that a node will be found in the first semicircle. Therefore, out of 105 perihelia we may expect 62 to be in the semicircle 270°—90°, against 43 in the semicircle 90°—270°, an excess of 19. The actual excess is 29. The actual and probable number of nodes in the first and second semicircles agree, being 61 and 44.

Really the most probable quadrant of perihelia is that, comprised between longitudes 315° and 45°, and the least probable that between 135° and 225°, the respective probabilities being 313 and 187. The most probable quadrant of nodes is that between 45° and 135°, and the least probable that between 225° and 315°, the probabilities being 307 and 193. In the most probable quadrant of perihelia we actually find 41 instead of the probable number 33, and in the least probable one 14 instead of 20. In the most probable quadrant of nodes we find 24 instead of 33, and in the least probable 13 instead of 20. Both actual numbers are smaller than the probable ones, these being a very large chance accumulation of nodes (38) in the quadrant 135°— 225°.

Schreiben des Herrn Professors *R. Wolf,* Directors der Sternwarte in Zürich, an den Herausgeber.

Es ist schon mehrmals, aber wie es z. B. aus № 1740 der Astr. Nachr. hervorgeht, immer noch nicht genug darauf aufmerksam gemacht worden, dass es keine Meteoriten waren, welche am 12. Mai 1706 die Sonne verdunkelten, sondern dass an diesem Tage in der Schweiz und einem grossen Theile von Mittel-Europa eine totale Sonnenfinsterniss beobachtet wurde, über welche ich z. B. auf pag. 203—206 des ersten Bandes meiner „Biographien zur Culturgeschichte der Schweiz" einlässlich berichtet habe.

Zur Beobachtung des Merkur-Durchganges 1868 Nov. 5 waren auf der Züricher Sternwarte alle Vorbereitungen getroffen; aber leider mussten wir uns damit begnügen, Merkur einige Male auf kurze Momente vor der Sonne zu sehen, — zur Zeit des Austrittes stand er mitsammt der ganzen Sonne hinter einer dicken Wolke.

Während der November-Sternschnuppen-Zeit hatten wir in Zürich, wie fast alljährlich, auch im vorigen Jahre fast immer Nebel oder Wolken, — einzig am 13ten konnte ich nach Mitternacht eine Beobachtungsreihe zu erhalten suchen. Ich zählte:

1868 Nov. 13,	$12^h\ 5^m$	bis 15^m	4
	15	30	9
	30	40	2

radial vom eben in Aufgang kommenden Löwen, radial nach allen Richtungen ausgehende und meist sehr glänzende Sternschnuppen. Nach $12^h 30^m$ begann jedoch der Himmel sich gerade von Osten her immer mehr zu bewölken, und bald mussten die Beobachtungen ganz aufgegeben werden.

Zürich, 1869 Februar 26. Prof. *R. Wolf.*

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1747.

Planeten- und Cometen-Beobachtungen, angestellt mit dem 6zölligen Refractor der Sternwarte in Leiden, von den Herren Dr. *N. M. Kam* und Dr. *A. van Hennekeler*.

Mitgetheilt von dem Herrn Director, Prof. *F. Kaiser*.

Planeten-Beobachtungen.

(89) Julia.

	M. Zt. Leiden.	Planet — * Δα	Δδ	Zahl der Vergl.	Scheinb. α	Par. oder l. f. p.	Scheinb. δ	Par. oder l. f. p.	Vergl.-Stern.	Beob.
1866 Nov. 29	$7^h 12^m 14^s$	$+1^m 52^s 79$	+11′ 45″0	12.4	$21^h 28^m 11^s 52$	9,3132	— 3° 48′ 5″5	0,8641	*b*	*H*
30	8 11 35	—0 31,02	— 7 15,4	16.6	21 30 49,61	9,4152	— 3 38 30,7	0,8631	*c*	*K*
Dec. 1	6 56 28	+0 58,62	+ 1 41,3	12.4	21 32 19,25	9,2788	— 3 29 34,0	0,8633	*c*	*H*

(95) Arethusa.

1867 Dec. 3	13 20 58	+2 37,73	— 4 36,1	12.5	3 52 58,29	9,3490	+20 13 10,6	0,7014	*a*	*K*

(96) Aegle.

1868 April 13	10 14 34	+0 52,77	— 0 14,3	16.6	9 9 35,75	9,3572	+10 54 50,9	0,7843	*a*	*K*

(101) Helena.

1868 Oct. 9	11 33 18	+1 29,22	+ 3 21,6	8.4	23 6 31,54	9,1962	— 0 25 50,0	0,8490	*a*	*K*
14	11 17 5	—1 4,98	+ 6 37,7	16.6	23 2 57,32	9,2253	— 0 22 34,1	0,8488	*a*	*K*

Cometen-Beobachtungen.

Comet II. 1867 (*Tempel*).

	M. Zt. Leiden.	Comet — * Δα	Δδ	Zahl der Vergl.	Scheinb. α	Par. oder l. f. p.	Scheinb. δ	Par. oder l. f. p.	Vergl.-Stern.	Beob.
1867 Juni 27	$11^h 56^m 44^s$	$+0^m 11^s 56$	+ 7′ 19″9	18.6	$15^h 18^m 35^s 44$	9,4250	—12° 16′ 34″0	0,8868	*a*	*K*

Brorsen's Comet.

1868 Apr. 18	8 48 8	+0 20,08	+ 5 49,9	16.6	3 42 24,26	+0,33	+24 2 23,2	+5,8	*a*	*K*
18	9 7 10	—0 6,75	— 2 18,4	16.6	3 42 28,39	+0,32	+24 3 5,6	+6,0	*b*	*K*
20	8 37 35	—1 27,44	+ 1 1,5	10.3	3 52 24,99	+0,34	+26 3 2,6	+6,0	*c*	*K*
23	9 38 22	+1 12,44	+ 5 54,5	8.4	4 8 23,12	+0,33	+29 7 36,8	+6,4	*d*	*H*
25	9 1 28	+1 34,29	— 1 22,4	16.6	4 19 16,09	+0,37	+31 6 48,3	+6,1	*e*	*K*
26	9 38 33	+2 56,45	— 1 37,9	16.5	4 25 6,21	+0,36	+32 8 14,7	+6,7	*f*	*K*
29	9 24 3	+0 15,14	+ 2 45,0	14.5	4 42 55,69	+0,40	+35 4 42,7	+6,4	*g*	*H*
Mai 2	9 47 41	+3 12,08	+ 8 1,1	10.4	5 2 18,72	+0,42	+37 56 22,7	+6,7	*h*	*H*
3	9 19 52	—0 13,96	— 0 17,3	16.8	5 8 57,98	+0,45	+38 50 16,2	+6,3	*i*	*K*
4	9 43 48	—5 25,11	+ 2 4,5	4.2	5 16 1,81	+0,44	+39 45 13,8	+6,6	*k*	*H*
6	9 10 14	+0 36,93	+11 11,7	14.5	5 30 25,76	+0,48	+41 27 59,6	+6,2	*l*	*H*
7	9 54 45	+0 28,69	— 9 2,5	18.7	5 38 16,07	+0,47	+42 19 19,5	+6,6	*m*	*K*
8	9 39 30	+2 28,06	+ 8 32,9	8.4	5 45 59,85	+0,50	+43 6 56,2	+6,3	*n*	*H*
12	9 43 57	—1 16,41	— 2 23,8	8.6	6 19 35,83	+0,54	+45 59 38,7	+6,0	*o*	*K*
13	10 8 19	—1 45,30	— 5 33,5	12.5	6 28 43,36	+0,54	+46 37 38,5	+6,3	*p*	*H*
15	9 42 17	+3 5,58	+ 9 7,6	12.4	6 47 9,19	+0,58	+47 44 4,1	+5,7	*q*	*H*
17	10 22 4	—0 31,33	— 0 42,6	18.7	7 6 50,34	+0,58	+48 39 54,2	+6,2	*r*	*K*
18	10 54 8	+1 6,99	+ 6 39,1	10.5	7 17 1,86	+0,57	+49 3 18,5	+6,6	*s*	*H*
19	10 0 27	+0 40,38	+ 5 11,6	16.7	7 26 46,50	+0,61	+49 22 9,2	+5,5	*t*	*K*

Comet II. 1868 (*Winnecke*).

	M. Zt. Leiden.	Comet — * Δα	Comet — * Δδ	Zahl der Vergl.	Scheinb. α	Par. oder l. f. p.	Scheinb. δ	Par. oder l. f. p.	Vergl.-Stern.	Beob.
1868 Juni 16	13 8 38	+0 34,77	+ 2 37,6	12.5	3 32 21,16	9,6416n	+50 25 45,8	0,8586	*a*	*K*
18	13 29 8	—0 17,56	— 9 41,5	11.5	3 55 13,73	9,6705n	+52 32 42,4	0,8461	*b*	*K*
19	12 22 31	+0 53,77	— 9 17,1	16.6	4 8 27,11	9,5137n	+53 29 58,2	0,8899	*c*	*H*
				Encke's Comet.						
1868 Aug. 12	14 2 16	+2 22,47	— 5 47,0	12.4	6 50 59,04	—0,31	+31 6 50,0	+5,4	*a*	*K*
15	13 58 37	—0 3,90	—11 39,9	18.6	7 13 43,74	—0,30	+30 19 45,5	+5,6	*b*	*K*
17	14 20 24	—0 47,52	+ 2 49,7	16.5	7 29 26,71	—0,31	+29 37 50,2	+5,6	*c*	*H*
21	15 17 7	+1 0,23	— 5 21,1	12.4	8 1 45,48	—0,32	+27 46 12,7	+5,4	*d*	*H*

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für den Anfang des betreffenden Jahres.

Vergleichstern.		α	δ	Epoche.	Zahl der Beob.	Beobachter.
Julia.	* *b*	21h27m16s41	— 4° 0′ 12″4	1866,0	1 Meridian-Beob.	*H*
„	* *c*	21 31 18,29	— 3 31 37,1	1866,0	2 „ „	*H*
Arethusa.	* *a*	3 50 16,31	+20 17 41,8	1867,0	2 „ „	*K*
Aegle.	* *a*	9 8 42,25	+10 55 16,1	1868,0	2 „ „	*K*
Helena.	* *a*	23 4 59,57	— 0 29 31,8	1868,0	W. XX. 111. № 55.	
Comet II. 1867.	* *a*	15 18 21,14	—12 23 54,7	1867,0	2 Meridian-Beob.	*K*
Brorsen's Comet.	* *a*	3 42 4,91	+23 56 41,9	1868,0	2 „ „	*K*
„ „	* *b*	3 42 35,87	+24 5 32,4	1868,0	2 „ „	*K*
„ „	* *c*	3 53 53,15	+26 2 9,2	1868,0	2 „ „	*K*
„ „	* *d*	4 7 11,40	+29 1 50,0	1868,0	2 „ „	*K*
„ „	* *e*	4 17 42,51	+31 8 17,9	1868,0	2 „ „	*K*
„ „	* *f*	4 22 10,47	+32 9 59,7	1868,0	2 „ „	*K*
„ „	* *g*	4 42 41,27	+35 2 4,2	1868,0	2 „ „	*K*
„ „	* *h*	4 59 7,37	+37 48 27,5	1868,0	2 „ „	*K*
„ „	* *i*	5 9 12,66	+38 50 39,0	1868,0	2 „ „	*K*
„ „	* *k*	5 21 27,63	+39 43 14,4	1868,0	2 „ „	*K*
„ „	* *l*	5 29 49,56	+41 16 52,8	1868,0	2 „ „	*K*
„ „	* *m*	5 37 48,12	+42 28 26,4	1868,0	2 „ „	*K*
„ „	* *n*	5 43 32,53	+42 58 27,5	1868,0	2 „ „	*K*
„ „	* *o*	6 20 52,95	+46 2 5,0	1868,0	2 „ „	*K*
„ „	* *p*	6 30 29,39	+46 43 14,3	1868,0	2 „ „	*K*
„ „	* *q*	6 44 4,35	+47 34 58,3	1868,0	2 „ „	*K*
„ „	* *r*	7 7 22,38	+48 41 37,8	1868,0	2 „ „	*K*
„ „	* *s*	7 15 55,57	+48 56 40,0	1868,0	2 „ „	*K*
„ „	* *t*	7 26 6,80	+49 16 57,8	1868,0	2 „ „	*K*
Comet II. 1868.	* *a*	3 31 46,55	+50 23 20,7	1868,0	2 „ „	*K*
„ „ „	* *b*	3 55 31,49	+52 42 36,3	1868,0	3 „ „	*K*
„ „ „	* *c*	4 7 33,69	+53 39 27,7	1868,0	2 „ „	*K*
Encke's Comet.	* *a*	6 48 36,15	+31 12 46,7	1868,0	2 „ „	*K*
„ „	* *b*	7 12 12,11	+30 29 27,2	1868,0	2 „ „	*K*
„ „	* *b′*	7 13 47,27	+30 31 35,1	1868,0	Durch Anschluss an *b*	*K*
„ „	* *c*	7 30 13,90	+29 35 9,9	1868,0	2 Meridian-Beob.	*K*
„ „	* *d*	8 0 44,97	+27 51 42,8	1868,0	2 „ „	*K*

Bemerkungen. Für die Beobachtungen der Julia am 29. und 30. November und 1. December 1866, schon in № 1656 der Astr. Nachr. veröffentlicht, sind nachher die Vergleichsterne am hiesigen Meridiankreise aufs Neue bestimmt; dabei ist zu bemerken, dass die früher mitgetheilte Position des Planeten am 29. November 1866 fehlerhaft ist, weil der Declinationsunterschied mit unrichtigem Zeichen angebracht war.

1868 April 20 *Brorsen*'s Comet. Die Beobachtung wurde öfters von Wolken unterbrochen und in der Eile angestellt, weil der Comet bald hinter Wolken verschwand.

1868 April 29 Während der Beobachtung, Erschütterungen des Fernrohrs vom starken Winde.

1868 Mai 18 Comet schwach. Nach dem 19. Mai folgten trübe Abende und später Mondschein, wodurch der Comet nicht mehr zu erkennen war. Nach dem Mondschein ist der Comet vergebens gesucht.

1868 Aug. 12 *Encke*'s Comet. Bei tiefem Stande und dunstiger Luft war der Comet schwach und schwierig zu beobachten.

1868 Aug. 21 Der Comet war wegen nebeliger Luft kaum zu erkennen. Nach dieser letzten Beobachtung ist wegen bewölkter Luft in den frühen Morgenstunden, vergebens versucht, den Cometen weiter zu verfolgen.

Im Folgenden sind einige Sternpositionen mitgetheilt, welche dem Wunsche der Herren Dr. *Adolf*, Dr. *Oppolzer* und Dr. *Luther* zufolge hier bestimmt sind.

Vergleichsterne für Mnemosyne (Dr. *Adolf*).

Mittlere α	Mittlere δ	Epoche.	Zahl der Beob.	Beobachter.
11ʰ 50ᵐ 57ˢ26	— 6° 12′ 21″7	1867,0	2	*K* und *H*
11 51 24,67	— 6 30 16,1	1867,0	2	*K* = *H*
11 52 57,75	— 6 28 3,7	1867,0	2	*K* = *H*
11 55 8,46	— 7 10 55,7	1867,0	2	*K* = *H*
15 59 2,02	— 5 6 1,6	1868,0	2	*K* = *H*
16 2 2,01	— 5 20 54,2	1867,0	2	*K* = *H*
16 6 38,60	— 5 53 15,7	1867,0	3	*K* = *H*
16 10 33,04	— 5 48 7,2	1867,0	3	*K* = *H*
20 34 39,22	+ 2 24 6,4	1867,0	2	*H*
20 36 3,01	+ 2 31 16,8	1867,0	3	*K* und *H*

Vergleichstern für Elpis (Dr. *Oppolzer*).

11 15 52,26	—10 16 39,6	1868,0	2	*K*

Vergleichsterne für Arethusa (Dr. *Luther*).

3 34 29,67	+17 46 47,4	1868,0	3	*K*
3 39 22,36	+17 52 16,6	1868,0	3	*K*

Sternbedeckungen vom Monde.

			M. Zt. Leiden.	Beob.	Fernrohr.	Bemerkungen.
1867 Sept. 8	ϱ^2 Sagittarii	Eintritt	10ʰ 9ᵐ 30ˢ0	*K*	*A*	in Wolken.
Oct. 16	Anonyma.	Austritt	9 34 5,4	*K*	*A*	
= 16	85 Tauri.	=	9 46 47,4	*K*	*A*	
= 17	117 =	=	8 28 23,1	*K*	*A*	Stern schwach.
Dec. 13	5 Cancri.	=	12 55 33,4	*K*	*A*	in Wolken.
1868 Jan. 6	48 Tauri.	Eintritt	9 43 44,2	*K*	*A*	Mond in Nebel.
Febr. 8	*A* Leonis.	Austritt	13 17 53,6	*K*	*A*	
= 11	*k* Virginis.	Eintritt	14 24 57,9	*K*	*A*	wallender Rand.
= 11	*k* =	Austritt	15 14 50,1	*K*	*A*	
= 11	*k* =	=	50,1	*H*	*C*	
= 28	μ Ceti.	Eintritt	9 39 21,8	*K*	*A*	
= 28	μ =	Austritt	10 9 0,4	*K*	*A*	wallender Rand.
März 1	71 Tauri.	Eintritt	5 45 48,4	*K*	*A*	
= 1	71 =	=	48,8	*H*	*C*	
= 1	70 =	Austritt	6 29 12,2	*K*	*A*	
= 1	70 =	=	14,5	*H*	*B*	um 10ˢ vergrössert.
= 1	Anon. 8ᵐ. B. D. Z. 15°. 627.	Eintritt	6 46 37,9	*H*	*B*	
= 1	θ^2 Tauri.	=	7 2 30,8	*K*	*A*	
= 1	θ^2 =	=	30,5	*H*	*B*	
= 1	θ' =	=	7 3 0,9	*K*	*A*	
= 1	θ' =	=	0,5	*H*	*B*	
= 1	Anon. 7ᵐ. B. D. Z. 15°. 633.	Austritt	8 10 54,4	*K*	*A*	
= 1	= 8.9. B. D. Z. 15°. 635.	Eintritt	8 11 16,0	*K*	*A*	

				M. Zt. Leiden.	Beob.	Fernrohr.	Bemerkungen.
1868 März	1	θ' Tauri.	Austritt	8h 13m 54s 0	K	A	
"	1	θ² "	"	8 15 55,5	K	A	
"	1	θ² "	"	53,5	H	B	
"	1	Anon. 9m. B. D. Z. 15°. 638.	Eintritt	8 20 5,9	K	A	
"	1	" 7.8. B. D. Z. 15°. 640.	"	8 25 48,9	K	A	
"	1	"	"	48,7	H	B	
"	1	B. A. C. 1391.	"	8 27 54,7	K	A	
"	1	"	"	54,5	H	B	
"	1	Anon. 8.9m. B. D. Z. 15°. 643.	"	8 37 50,5	K	A	
"	1	"	"	49,9	H	B	
"	1	85 Tauri.	"	8 51 49,2	K	A	
"	1	85 "	"	48,9	H	B	
"	1	B. A. C. 1391.	Austritt	9 3 48,0	K	A	nachher ganz bewölkt.
"	1	"	"	46,2	H	B	
"	28	γ Tauri.	Eintritt	9 23 17,9	K	A	
"	28	γ "	"	18,2	H	C	
"	28	γ "	Austritt	10 18 21,7	K	A	Mond unruhig.
Mai	4	l² Virginis.	Eintritt	9 31 40,4	K	A	
"	27	18 Leonis.	"	10 48 54,3	K	A	
Sept.	4	33 Ceti.	"	14 58 43,3	H	A	
"	6	μ "	"	13 41 17,8	H	A	
"	6	μ "	Austritt	14 40 54,6	H	A	
"	8	71 Tauri.	Eintritt	11 48 3,3	H	A	
"	8	Anon. 7.8m. B. D. Z. 15°. 624.	Austritt	12 33 39,7	H	A	
"	8	"	"	40,5	K	B	
"	8	71 Tauri.	"	12 47 9,2	H	A	
"	8	71 "	"	9,2	K	B	
"	8	θ² "	Eintritt	12 57 52,6	H	A	
"	8	θ² "	"	52,6	K	B	
"	8	θ' "	"	13 2 3,2	H	A	
"	8	θ' "	"	6,1	K	B	
"	8	Anon. 8m. B. D. Z. 15°. 627.	Austritt	13 14 49,5	K	B	
"	8	θ' Tauri.	"	14 0 15,9	H	A	
"	8	θ' "	"	17,0	K	B	
"	8	θ² "	"	14 3 27,6	H	A	
"	8	θ² "	"	29,1	K	B	
"	8	B. A. C. 1391.	Eintritt	14 18 54,5	H	A	
"	8	Anon. 8.9m. B. Z. Z. 15°. 635.	Austritt	14 42 3,9	H	A	
"	8	B. A. C. 1391.	"	14 59 4,9	H	A	
"	8	"	"	5,7	K	B	
"	8	Anon. 7.8m. B. D. Z. 15°. 640.	"	15 12 44,5	H	A	
"	8	" 8.9m. B. D. Z. 15°. 643.	"	15 14 51,5	K	B	
"	8	85 Tauri.	"	15 31 51,5	H	A	
"	8	85 "	"	52,3	K	B	
"	8	Anon. 9m. B. D. Z. 15°. 646.	"	16 19 19,3	H	A	
"	8	" 9m. B. D. Z. 15°. 648.	"	16 29 46,9	H	A	
"	8	" 9m. B. D. Z. 15°. 649.	"	16 35 8,7	H	A	

			M. Zt. Leiden.	Beob.	Fernrohr.	Bemerkungen.
1868 Sept. 8	α Tauri.	Eintritt	$17^h22^m47^s4$	*H*	*A*	
„ 8	α „	„	47,5	*K*	*B*	
„ 8	α „	Austritt	18 11 5,2	*H*	*A*	Nach Sonnenaufgang.
„ 8	α „	„	5,1	*K*	*B*	Nach Sonnenaufgang.
„ 9	115 „	Eintritt	14 20 9,7	*H*	*A*	
„ 9	115 „	„	12,1	*K*	*B*	
„ 9	115 „	Austritt	15 11 51,8	*H*	*A*	
„ 9	115 „	„	51,6	*K*	*B*	
1869 Jan. 23	θ^2 „	Eintritt	5 6 9,0	*K*	*A*	
„ 23	θ^2 „	Austritt	5 52 25,3	*K*	*A*	
„ 23	θ' „	„	6 2 20,3	*K*	*A*	
„ 23	B. A. C. 1391.	Eintritt	6 3 59,5	*K*	*A*	
„ 23	Anon. 7.8^m. B. D. Z. 16°. 621.	„	7 51 39,9	*K*	*A*	Nebel.
„ 23	α Tauri.	„	8 52 53,2	*K*	*A*	Nebel.
„ 23	α „	Austritt	10 27 35,3	*K*	*A*	in Wolken beobachtet.
„ 24	119 „	Eintritt	8 39 7,7	*K*	*A*	
„ 24	120 „	„	9 12 34,8	*K*	*A*	
„ 24	119 „	Austritt	9 33 42,9	*K*	*A*	

Verfinsterungen der Jupiters-Trabanten.

	Trabant.	Phase.	M. Zt. Leiden.	Beobachter.	Fernrohr.	Bemerkungen.
1867 Sept. 7	I.	Austritt	$8^h\ 4^m42^s$	*K*	*A*	Dunstige Luft.
„ 14	I.	„	9 59 42	*K*	*A*	Mondschein.
„ 15	II.	Austritt	9 16 48	*K*	*A*	Mondschein.
„ 21	I.	„	11 55 2	*K*	*A*	Unruhige Luft.
„ 21	I.	„	55 51	*H*	*C*	„ „
„ 22	II.	„	11 52 5	*K*	*A*	
„ 22	II.	„	52 41	*H*	*C*	
Oct. 17	II.	„	8 57 47	*K*	*A*	
„ 21	III.	Eintritt	6 11 11	*K*	*A*	
„ 23	I.	Austritt	8 35 29	*K*	*A*	
„ 23	I.	„	35 41	*H*	*C*	
„ 24	II.	„	11 34 4	*K*	*A*	Jupiter in Nebel.
„ 24	II.	„	35 10	*H*	*C*	zu spät. Jupiter in Nebel.
1868 Aug. 15	I.	Eintritt	14 37 14	*K*	*A*	
Sept. 9	I.	„	9 17 49	*K*	*A*	
1869 Jan. 14	II.	Austritt	7 51 15	*K*	*A*	
„ 21	II.	Eintritt	8 7 45	*K*	*A*	sehr in der Nähe des Jupiters-Randes.
Febr. 5	III.	„	8 18 15	*K*	*A*	

Bemerkung. Die Buchstaben *A*, *B* und *C* in der Columne „Fernrohr“ beziehen sich auf die schon in № 1458 der Astr. Nachr. erwähnten Refractoren. Die oben mitgetheilten kleinen Sterne, welche vom Monde bedeckt sind, mit den Initialen B. D. Z. bezeichnet, sind den Zonen der Bonner Durchmusterung entnommen.

Schliesslich ist noch zu bemerken, dass die Reduction dieser Refractor-Beobachtungen von Herrn Dr. *Kam* ausgeführt ist.

Leiden, im Februar 1868. *F. Kaiser.*

Observ. of Comets made at the Dublin Observ. with the „South Refractor" of 11¾ inches aperture.

Observations of *Brorsen*'s Comet.

	Dublin M.T.	α	δ	№ of comp.	Star.
1868 May 3	9h 54m 35s 5	5h 9m 20s 02	+38° 52′ 58″3	(2)	(*a*)
8	9 55 12,2	5 46 18,43	+43 8 48,0	(9)	(*b*)
12	10 13 3,0	6 20 1,83	+46 1 38,1	(2)	(*c*)
15	9 57 3,9	6 47 31,07	+47 45 14,2	(10)	(*d*)
16	9 54 30,7	6 57 7,90	+48 14 11,9	(3)	(*e*)
„	10 11 30,9	6 57 15,02	+48 14 34,0	(10)	(*f*)
20	11 8 26,9	7 37 48,27	+49 39 22,8	(8)	(*g*)
23	10 37 59,2	8 8 48,18	+50 6 12,5	(10)	(*h*)
24	10 50 55,8	8 19 21,09	+50 8 9,9	(10)	(*i*)
27	11 8 48,4	8 50 32,29	+49 52 31,1	(10)	(*k*)
30	12 8 50,0	9 20 55,58	+49 6 16,5	(7)	(*l*)

Mean Places of the Comparison-Stars for 1868,0.

		α	δ	
a	(9)	5h 9m 12s 35	+38° 50′ 18″43	Bessel Zone 515.
b	(8.9)	5 46 40,21	+43 4 24,07	
c	(9.0)	6 20 52,72	+46 2 3,05	Oeltzen 6921.
d	(9.0)	6 46 49,45	+47 47 40,26	
e	(9.5)	6 57 46,32	+48 14 19,85	
f	(9.4)	6 57 3,38	+48 13 52,92	
g	(7.5)	7 38 25,78	+49 41 25,35	Oeltzen 8272.
h	(9)	8 8 8,14	+50 10 28,48	
i	(8)	8 18 46,17	+50 7 12,01	Oeltzen 8968.
k	(9.3)	8 48 41,63	+49 45 57,56	Arg. Beob. Bd. VI.
l	(9)	9 20 9,92	+49 7 33,32	

Observations of *Winnecke*'s Comet.

	Dublin M.T.	α	δ	№ of comp.	Star.
1868 June 18	12h 49m 43s 4	3h 55m 15s 64	+52° 32′ 52″9	(10)	*A*
19	12 16 56,7	4 8 50,19	+53 31 46,0	(10)	*B*
25	13 3 8,4	6 16 25,62	+55 58 29,3	(6)	*C*
28	11 41 44,3	7 33 9,18	+52 24 7,9	(8)	*D*
30	11 3 28,1	8 18 12,80	+47 56 37,7	(4)	*E*
„	11 18 32,9	8 18 25,05	+47 55 4,7	(5)	*F*
July 2	10 48 19,8	8 55 3,06	+42 20 38,6	(6)	*G*
3	10 39 30,7	9 10 11,60	+39 19 51,1	(5)	*H*
4	10 26 19,7	9 23 25,80	+36 17 25,4	(2)	*I*
„	10 47 58,9	9 23 37,28	+36 14 29,3	(4)	*K*
5	11 0 20,9	9 35 17,47	+33 10 27,7	(4)	*L*

Mean Places of the Comparison-Stars for 1868,0.

		α	δ	
A	(9)	3h 55m 20s 93	+52° 30′ 34″64	Oeltzen 4418.
B	(9.5)	4 9 7,31	+53 26 19,43	
C	(8)	6 15 3,83	+55 56 21,14	Oeltzen 6800.
D	(9)	7 31 55,42	+52 24 36,15	Arg. Beob. Bd. VI.
E	(9.5)	8 16 58,39	+47 59 38,77	
F	(9.3)	8 18 38,34	+47 54 21,76	Arg. Beob. Bd. VI.
G	(4)	8 52 5,96	+42 18 29,24	Groombridge 1810.
H	(9.5)	9 10 55,29	+39 15 9,72	
I	(5.5)	9 27 44,03	+36 24 20,69	Arg. Pos. mediae etc.
K	(9)	9 21 43,59	+36 11 42,11	Weisse IX., 434 and 436.
L	(9.5)	9 35 48,28	+33 4 58,88	

Observations of *Encke*'s Comet.

1868	Dublin M. T.	α	δ
Aug. 14	13h 48m 7s0	7h 6m 11s53	+30° 37′ 5″5
15	13 52 46,1	7 13 53,93	+30 19 18,3

The places of the comparison-stars when taken from Arg. ꞌeob. Bd. VI. and the adopted mean places for 1868,0 are:

(7.6) $\alpha = 7^h\ 3^m\ 3^s87$, $\delta = +30°\ 41'\ 7''07$
(9.5) 7 10 57,51 +30 16 59,42

All these observations have been corrected for refraction. The places of those stars, for which no authority is given, have been determined here by comparing them with stars from Bessel's and Argelander's Zones. But it will be desirable to determine the places of all the comparison-stars more accurately by meridian observations.

F. Brünnow.

Nachtrag zur Bahnbestimmung des Doppelsterns 70 Ophiuchi.

Nach Veröffentlichung meiner Bahnbestimmung dieses Doppelsterns ist wieder eine Reihe älterer und neuerer Beobachtungen ı meinen Besitz gelangt, die ich hier anführe und mit der Rechnung vergleiche. Dieselben sind:

				R — B	
Smyth	1842,55.	θ = 122°4,	ρ = 6″6	+1°22	−0″011
	1847,48	119,7	6,8	−0,42	+0,006

Diese Beobachtungen finden sich in den Aedes Hartwelınae, der erste Positionswinkel ist schon in der Zusammenstellung aller Beobachtungen enthalten; diese beiden sowie die schon früher mitgetheilten Distanzen von *Smyth* stimmen sehr nahe mit der Rechnung überein, wenn man den aus den Axen aller Beobachter gebildeten Mittelwerth zu Grunde legt.

Romberg 1863,55. θ = 104°53 (5), ρ = 5″761 (5) −0°63 +0″211

eobachtet in Leyton; die Distanz ist mit der mittleren Axe erglichen.

Adolph 1863,47. θ = 104°014, ρ = 6″0693 +0°46

us dieser Distanz ergiebt sich a = 4,7659, wenig verschieen von dem Werthe, welcher aus *Auwers*' Beobachtungen n Königsberger Heliometer folgt.

Herr Baron *Dembowski* hatte die Güte, mir einige seiner euesten Beobachtungen aus dem Jahre 1868 mitzutheilen, ämlich zu einem Jahresmittel vereinigt:

1868,34. θ = 99°15 (4), ρ = 4″815 (4), +0°53

ıd mich auf einen Druckfehler in der Veröffentlichung seiner eobachtungen aufmerksam zu machen; anstatt der von mir it 9, 10, 11 bezeichneten Beobachtungen hat man nämlich lesen:

1864,60. θ = 103°50 (11), ρ = 5″455 (11) −0°28
1865,51 102,49 (9) 5,371 (9) −0,32

In den Astr. Nachr. № 1735 findet sich ferner:

1866,53. θ = 101°59 (8), ρ = 5″263 (8) −0°65
1868,57 100,36 (7) 5,067 (7) −0,73

Berücksichtigt man diese Aenderungen und fügt die neueren Beobachtungen den älteren hinzu, so gestaltet sich die Berechnung der halben grossen Axe und die Vergleichung der Rechnung mit der Beobachtung für *Dembowski* folgendermassen:

		B	R	R — B
1853,55	1,4207	a = 6″450	6″297	−0″153
54,59	1,4121	6,259	6,259	0,000
55,21	1,4063	6,520	6,234	−0,286
56,63	1,3906	6,433	6,164	−0,269
57,64	1,3775	6,308	6,106	−0,202
58,44	1,3661	6,097	6,055	−0,042
62,62	1,2916	5,427	5,725	+0,298
63,51	1,2726	5,606	5,641	+0,035
64,60	1,2479	5,455	5,532	+0,077
65,51	1,2261	5,371	5,435	+0,064
66,53	1,2003	5,263	5,321	+0,058
67,57	1,1728	5,067	5,198	+0,131
68,34	1,1515	4,815	5,104	+0,289
	16,9361	a = 75″071		
		a = 4,4326		

Schliesslich führe ich noch die Beobachtungen von *Winnecke* in Berlin, Bonn und Pulkowa an, welche in den Astr. Nachr. № 1738 veröffentlicht sind, nämlich zu Jahresmitteln vereinigt:

			R — B		
1856,50.	θ = 112°63 (8),	ρ = 6″400 (7)	−1°25	+0″477	+0″149
1857,41	112,55 (1)	6,190 (1)	−2,01		+0,033
1862,55	106,1 (1)	6,050 (1)	−0,7	+0,247	+0,305

Bei der Vergleichung der Distanzen ist als Werth der grossen Axe einmal für die erste, am Berliner Refractor beobachtete der für *Encke* und *Galle* und für die dritte am Pulkowaer Refractor beobachtete der *W. Struve*'sche Werth und das andere Mal der Mittelwerth aller Axen zu Grunde gelegt werden.

An die Positionswinkel ist überall die Reduction auf 1850 angebracht ehe die Vergleichung mit der Rechnung ausgeführt wurde.

Während die früher benutzten sowohl wie die jetzt hinzugefügten Positionswinkel befriedigend dargestellt werden, muss ich in Betreff der Distanzen eines Umstandes erwähnen, der schon bei der Bahnbestimmung meine Aufmerksamkeit auf sich zog und darin besteht, dass bei den grösseren und besseren Beobachtungsreihen, namentlich für *O. Struve* und *Dembowski*, in den letzten Jahren die berechneten Distanzen meistens grösser als die beobachteten ausfallen; da aber die Beseitigung dieser Abweichungen in den Distanzen bei den Positionswinkeln eine solche Aenderung hervorbringt, dass die in den letzten Jahren im Sinne R—B ohnehin schon ins Negative fallenden Differenzen noch vergrössert werden, so habe ich diese Abweichungen unbeachtet gelassen.

Diese Differenzen lassen sich übrigens auch durch die hinreichend constatirten Thatsachen, dass die Distanzmessungen bei den einzelnen Beobachtern anfänglich in der Regel zu gross ausfallen und nimmt man an, dass dieser Fehler allmählig abnimmt, so folgt daraus, dass, wenn man aus einer längeren Beobachtungsreihe die grosse Axe berechnet und mit dieser die Beobachtungen darzustellen sucht, sich anfänglich im Sinne R — B vorwiegend negative, gegen das Ende hin dagegen positive Abweichungen zeigen müssen.

Die Untersuchung, ob diese Differenzen sich durch das Obige erklären lassen, oder ob eine Aenderung der Elemente, besonders der Excentricität nothwendig ist, werde ich mir vorbehalten, bis wieder eine längere Reihe von Beobachtungen vorliegt. —

Berlin, 1869 Februar 16. *Wilhelm Schur.*

Anzeige.

Es ist schon in den früheren Bänden dieser Nachrichten bemerkt, dass ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden also ersucht, um Unterbrechungen zu vermeiden, baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt hier bei der Expedition dieses Blattes (Altona, Palmaille № 12) mit 8 ℔ Hmb. Crt. oder 3 ℛ 6 Sgr. Preuss. Cour. und von diesem Preise wird auch den Buchhandlungen und Postämtern kein Rabatt gegeben, die also nothwendig ihren Abnehmern höhere Preise berechnen müssen. — Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige bemerkten Preise, Nettopreise.

Für die mit der Post versandten Exemplare findet, wegen des zu erlegenden Portos, eine kleine Erhöhung Statt, so dass der Preis für den Band sich stellt: für Deutschland auf 4 ℛ Preussisch Courant, für England auf 15 sh., für Frankreich auf $17\frac{1}{4}$ Frcs., für Nordamerika auf $4\frac{1}{3}$ Dollars, für Italien und Holland auf $1\frac{1}{2}$ Holl. Ducaten. —

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorräthig sind, à 5 Sgr. abgelassen.

Berichtigungen.

№ 1743, pag. 225, Z. 12 v. u. statt φ zu lesen q
" 230 " 4 v. u. " q " " q^2
" " " 2 v. u. " $\mp$ beim letzten Gliede zu lesen $\pm$
" " " 2 v. u. " $(2 \sin \varrho'^2 \cos \varrho'^2)$ zu lesen $(2 \sin \varrho'^2 - \cos \varrho'^2)$
" 233 " 12 v. o. $. \cos(\alpha' - \alpha)$ ist mit dem ganzen Zähler zu multipliciren, also hinter den Bruchstrich zu setzen.
" 234 " 8 v. o. statt „die Mondmitte" zu lesen „die wahre Mondmitte"
" 235 " 15 v. o. " „dass:" " " „Es ist:"
" 236 " 20 v. o. " $\frac{e}{\varepsilon}$ " " $\frac{e}{E}$
" 239 " 9 v. u. " $tg\, AF$ " " $tg\, AE$

Ausserdem ist dreimal anstatt des Wortes „Excentricität" „Erhebung" zu setzen, nämlich pag. 226, Z. 1 v. o.
" 235 " 4 v. u.
" 240 " 8 v. u.

und endlich auf pag. 226, Z. 3 v. o. zu lesen: „bei sehr verschiedenen Librationen aber gleichen Phasen".

Altona 1869. März 18.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1748.

Mittlere Positionen für 1866,0 der *Argelander*'schen Vergleichsterne (Astr. Nachr. № 1540), abgeleitet aus Beobachtungen am Leipziger Meridiankreise.

Die von *Argelander* zu gemeinsamer Beobachtung vorgeschlagenen Sterne sind von mir an dem neuen Meridiankreis der hiesigen Sternwarte in den Jahren 1866 und 1867 beobachtet worden, und ich theile im Folgenden die Resultate meiner Beobachtungen, sowie ihre Vergleichung mit den von *Argelander* gefundenen Werthen (Astr. Nachr. № 1719) mit. Das Detail der Beobachtungen, wie die Art ihrer Ableitung wird an einer andern Stelle bekannt gemacht werden. —

Die erste Columne der folgenden Zusammenstellung giebt den Namen des Sterns, die zweite die Epoche, die dritte die Zahl der Beobachtungen, die vierte und fünfte AR und Decl. für 1866,0, die sechste, siebente und achte die Abweichungen der von *Argelander* am Bonner Meridiankreis gefundenen Zahlen (vergl. Astr. Nachr. № 1719) von den meinigen; die beiden letzten Columnen sollen nachher erklärt werden. Um über die Genauigkeit meiner Messungen ein Urtheil zu gestatten, sei bemerkt, dass sich aus einer vorläufigen Vergleichung von etwa 400 einzelnen Beobachtungen von 40 ohne Wahl herausgegriffenen Sternen der mittlere Fehler einer AR eines Sterns zwischen −20° und +50°, Decl. zu ±0ˢ065, der einer Declination eines Sterns zwischen −20° und dem Pol zu ±0″55 ergeben hat.

Name.	Epoche 1860 +	Zahl der Beobb.	1866 AR	1866 Decl.	A—E Δα	A—E Δδ	A—E Δα cos δ	B—R Δα cos δ	B—R Δδ
Sculptoris	6.76	8	0ʰ 14ᵐ 47ˢ065	−29° 43′ 21″58	−0ˢ063	+0″89	−0ˢ056	−0ˢ051	+0″89
12 Ceti	6.75	12	23 12,021	− 4 41 52,86	+0,081	+0,50	+0,081	−0,010	+0,50
ε Cassiopejae	6.90	10	32 55,306	+55 48 6,14	−0,082	+1,02	+0,046	−0,015	+0,22
3 Ceti	6.90	9	36 51,688	−18 43 21,56	+0,092	+1,43	+0,088	+0,076	+1,43
γ Cassiopejae pr.	6.82	8	41 0,690	+57 6 14,57	−0,102	+0,48	−0,055	−0,016	−0,29
ι Andromedae	6.90	8	49 19,447	+37 46 19,36	+0,016	−0,12	+0,013	0,000	−0,27
Piscium	6.82	8	55 59,470	+ 7 10 4,83	+0,065	+0,09	+0,065	+0,053	+0,09
3 Andromedae	6.89	9	1 2 14,149	+34 54 33,16	+0,076	+0,41	+0,062	+0,051	+0,43
γ Ceti	6.93	9.7	17 19,578	− 8 52 32,34	+0,081	−0,33	+0,081	−0,016	−0,33
Piscium	6.91	10	24 19,055	+14 39 14,37	+0,016	+0,78	+0,016	−0,006	+0,78
1 Andromedae	6.90	9.8	29 46,861	+47 56 51,91	+0,021	+1,21	+0,014	−0,026	+0,49
Piscium	6.81	10	34 27,632	+ 4 48 30,40	+0,050	+0,41	+0,050	+0,038	+0,41
ζ Ceti	6.83	10	43 0,280	−11 21 0,88	+0,041	+0,82	+0,041	−0,045	+0,82
3 Arietis	6.83	12	47 14,510	+20 9 7,03	+0,077	−0,52	+0,073	+0,070	−0,22
0 Cassiopejae	6.81	12	52 3,219	+71 46 12,82	−0,082	+0,54	−0,025	+0,012	+0,30
Persei	6.90	12	2 4 42,543	+50 26 27,82	+0,059	+1,41	+0,038	+0,052	+0,61
7 Ceti	6.90	8	10 18,063	− 7 2 27,25	+0,072	−1,17	+0,072	−0,021	−1,17
² Ceti	6.99	10	21 2,327	+ 7 51 27,58	−0,041	−0,43	−0,041	−0,046	−0,43
Ceti sequ.	6.93	9.10	36 21,593	+ 2 40 9,73	+0,038	−0,39	+0,038	+0,019	−0,39
7 Ceph. H.	6.97	9.8	48 25,044	+78 53 1,86	−0,331	−0,05	−0,065	−0,050	−0,05
Persei	6.97	9	59 27,574	+40 26 12,78	+0,021	+0,96	+0,016	+0,016	+0,60
Arietis	7.02	10	3 3 58,281	+19 13 4,13	+0,021	−0,06	+0,020	+0,018	−0,06
Persei	7.01	10	14 46,242	+49 22 52,63	−0,058	+0,23	−0,038	−0,021	−0,54
Persei	6.99	9	21 8,401	+47 31 46,77	−0,065	+0,39	−0,044	−0,032	−0,32
16 Groombridge	7.03	8	30 33,394	+62 46 41,46	−0,164	+0,34	−0,075	−0,013	−0,26
Tauri	7.05	10	39 31,448	+23 41 18,10	−0,059	0,63	−0,055	−0,035	−0,35
Camelop. H.	7.03	8	45 44,113	+60 42 46,28	−0,137	−1,74	−0,067	−0,004	−2,40

Name.	Epoche 1860 +	Zahl der Beobb.	1866 AR	1866 Decl.	A—E Δα	A—E Δδ	A—E Δα cos δ	B—R Δα cos δ	B—R Δδ
γ Eridani	7.03	8	$3^h 51^m 46^s 748$	−13° 53′ 30″26	$+0^s058$	+0″02	$+0^s057$	$+0^s001$	+0″02
0′ Eridani	7.06	9	4 5 19,574	− 7 11 20,76	+0,094	−1,08	+0,094	+0,010	−1,08
ε Tauri	7.00	10	20 47,716	+18 52 49,84	+0,077	−0,20	+0,073	−0,077	+0,10
4 Camelop. H.	7.06	8	36 51,282	+56 30 52,73	−0,159	+0,91	−0,088	−0,035	+0,11
ι Aurigae	7.07	9	48 16,227	+32 57 2,35	+0,025	−0,13	+0,021	+0,032	−0,03
ε Aurigae	7.05	9	52 21,509	+43 37 16,41	−0,012	+0,96	−0,009	+0,007	+0,44
ε Leporis	7.05	8	59 47,425	−22 33 11,46	−0,113	−0,15	−0,104	−0,075	−0,15
α Aurigae	7.01	10	5 6 47,625	+45 51 28,45	−0,013	+0,32	−0,009	+0,010	−0,30
δ Orionis	7.09	10	25 9,715	− 0 24 3,80	+0,032	+0,56	+0,032	+0,003	+0,56
α Leporis	7.36	8	26 49,266	−17 55 14,34	+0,040	+0,36	+0,038	+0,041	+0,36
ε Orionis	7.04	9	29 24,929	− 1 17 24,41	+0,052	−0,06	+0,052	+0,016	−0,06
γ Leporis	7.01	7	38 52,716	−22 29 39,08	−0,075	+0,38	−0,068	−0,037	+0,38
β Aurigae	7.09	10	49 42,076	+44 55 48,00	−0,071	+0,77	−0,051	−0,026	+0,19
ν Orionis	7.31	9	59 55,298	+14 46 53,50	+0,023	−0,12	+0,022	+0,022	+0,16
μ Geminorum	7.11	8	6 14 51,270	+22 34 45,15	−0,040	−0,44	−0,037	−0,007	−0,16
γ Geminorum	7.14	9	29 58,269	+16 30 38,55	+0,011	−0,48	+0,011	+0,015	−0,18
51 Ceph. H.	6.90	14	36 12,370	+87 14 35,08	———	———	———	———	———
15 Lyncis	7.13	8	45 40,111	+58 35 37,08	−0,325	+0,68	−0,168	−0,098	−0,04
ε Canis majoris	7.26	7	53 21,618	−28 47 29,61	+0,007	−0,89	+0,006	+0,042	−0,89
γ Canis majoris	7.39	8	57 41,786	−15 26 14,65	+0,037	+0,28	+0,036	+0,014	+0,28
63 Aurigae	7.14	8	7 2 26,082	+39 32 8,28	−0,056	−0,25	−0,044	−0,026	−0,50
ρ Geminorum	7.10	9	20 29,392	+32 2 52,32	−0,054	−0,61	−0,046	−0,023	−0,47
1374 Groombr.	7.14	9	44 5,579	+74 16 10,77	−0,278	+0,27	−0,075	−0,021	+0,12
6 Cancri	7.14	7.10	55 17,112	+28 10 2,23	−0,069	−0,29	−0,061	−0,024	−0,09
15 Navis	7.17	6	8 1 50,248	−23 55 11,44	+0,144	+0,17	+0,131	+0,170	+0,17
o Ursae majoris	7.16	8	19 6,517	+61 9 44,36	−0,252	+0,33	−0,120	−0,039	−0,32
η Cancri	7.29	7.5	24 57,436	+20 53 39,15	−0,021	−0,30	−0,019	+0,011	0,00
ε Hydrae	7.16	9	39 40,704	+ 6 54 29,86	+0,083	−0,13	+0,083	+0,102	−0,01
ι Ursae majoris	7.17	8	50 1,218	+48 33 55,30	−0,040	−0,27	−0,026	+0,007	−1,01
σ Ursae maj. sequ.	7.19	7	58 33,719	+67 40 29,50	−0,157	−0,75	−0,060	+0,020	−1,17
83 Cancri	7.16	9.10	9 11 29,966	+18 16 18,12	−0,018	−0,18	−0,017	−0,001	+0,1
ϑ Ursae majoris	7.27	10	23 52,718	+52 17 9,49	−0,051	+1,18	−0,032	+0,018	+0,38
ε Leonis	7.19	8.10	38 14,440	+24 23 23,09	+0,035	+0,30	+0,032	+0,072	+0,58
1586 Groombr.	7.22	8	46 20,195	+73 30 50,78	−0,222	+0,28	−0,064	−0,006	+0,20
π Leonis	7.17	8.10	53 7,941	+ 8 41 9,10	−0,101	+0,22	−0,101	−0,081	+0,40
γ Leonis med.	7.32	11.10	10 12 34,945	+20 31 5,33	+0,025	−0,12	+0,024	+0,050	+0,18
31 Leonis min.	7.31	9	20 7,625	+37 23 33,93	−0,141	+0,29	−0,113	−0,093	+0,19
ρ Leonis	7.29	8	25 45,270	+ 9 59 43,14	−0,024	−0,77	−0,024	−0,007	−0,5
φ Hydrae	7.29	7	32 3,299	−16 10 53,61	+0,020	−0,17	+0,019	+0,011	−0,1
l Leonis	7.29	8.7	42 12,727	+11 15 13,18	−0,023	−1,26	−0,023	−0,007	−1,0
α Ursae majoris	7.55	10	55 26,139	+62 28 24,78	−0,183	+0,68	−0,082	−0,001	+0,0
χ Leonis	7.54	9.10	58 6,311	+ 8 3 35,51	−0,026	−0,44	−0,026	−0,008	−0,2
ψ Ursae majoris	7.32	8	11 2 7,244	+45 13 30,15	−0,111	+0,23	−0,078	−0,049	−0,3
δ Leonis	7.35	9.10	6 58,753	+21 15 26,53	−0,082	−0,51	−0,075	−0,044	−0,2
δ Crateris	7.33	8.10	12 38,600	−14 3 13,49	+0,062	−0,60	+0,060	+0,042	−0,6
γ Crateris	7.29	7	18 11,415	−16 56 53,63	+0,002	−1,41	+0,002	−0,001	−1,4

Name.	Epoche 1860 +	Zahl der Beobb.	1866 AR	1866 Decl.	A — E Δα	A — E Δδ	A — E Δα cos δ	B — R Δα cos δ	B — R Δδ
Draconis	7.32	10	11h 23m 25s068	+70° 4′ 12″27	−0s286	−0″26	−0s097	−0s062	−0″59
Leonis	7.28	7	30 5,312	− 0 5 2,47	+0,007	−0,56	+0,007	−0,010	−0,56
Ursae majoris	7.28	10	46 46,313	+54 26 22,88	−0,229	+1,42	−0,133	−0,077	+0,62
Corvi	7.32	7	12 3 14,240	−21 52 27,60	+0,009	−0,25	+0,008	+0,041	−0,25
Corvi	7.32	8	8 55,076	−16 47 50,89	+0,019	−0,10	+0,018	+0,012	−0,10
Virginis	7.30	10	13 3,081	+ 0 4 41,45	+0,028	+0,23	+0,028	+0,010	+0,23
Corvi	7.29	9	27 21,173	−22 39 18,17	+0,021	−0,44	+0,019	+0,052	−0,44
Virginis med.	7.29	10	34 52,480	− 0 42 50,10	−0,180	+0,58	(−0,180)	(−0,207)	+0,58
2 Can. ven. sequ.	7.34	8	49 45,343	+39 2 33,95	−0,017	−0,09	−0,014	0,000	−0,31
Virginis austr.	7.38	8	13 3 0,842	− 4 49 21,24	+0,026	−0,88	+0,026	−0,041	−0,88
Virginis	7.41	10	27 52,060	+ 0 5 25,79	+0,024	−0,47	+0,024	+0,002	−0,47
Ursae majoris	6.71	10	42 15,470	+49 58 58,83	−0,079	+0,21	−0,050	+0,014	−0,57
Bootis	7.35	9.10	48 18,308	+19 4 15,24	−0,062	−0,14	−0,059	−0,050	+0,16
Virginis	7.39	7	54 49,732	+ 2 11 39,72	+0,031	−0,47	+0,031	+0,022	−0,47
Draconis	7.32	8	14 0 45,855	+65 0 59,57	−0,175	+1,02	−0,072	0,000	+0,47
Bootis	6.97	8	20 38,156	+52 28 16,21	−0,100	+1,14	−0,061	−0,025	+0,34
Bootis	7.17	7.8	26 3,333	+30 57 39,56	−0,038	+0,75	−0,032	−0,016	+0,92
Bootis sequ.	6.87	9	39 8,046	+27 38 25,85	+0,041	+1,12	+0,037	+0,061	+1,34
Ursae minoris	7.13	10	51 7,728	+74 42 10,52	−0,172	−0,27	−0,046	−0,007	−0,40
Bootis	7.30	8.10	58 42,322	+27 28 18,73	−0,116	−0,17	−0,102	−0,080	+0,06
Librae	6.87	9.10	15 9 47,937	− 8 53 10,68	+0,094	+0,64	+0,093	+0,006	+0,64
Ursae minoris	7.03	8	20 57,916	+72 18 37,83	−0,253	+1,07	−0,076	−0,034	+0,84
Ursae minoris	7.35	8	48 54,657	+78 12 18,10	−0,093	−0,01	−0,019	−0,001	−0,03
Scorpii praec.	7.11	9	57 38,956	−19 26 9,19	−0,030	+0,93	−0,029	−0,025	+0,93
Ophiuchi	7.10	9.10	16 7 19,522	− 3 20 48,26	+0,064	+0,30	+0,064	−0,004	+0,30
9 Ursae minoris	7.46	8	14 41,249	+76 12 48,48	−0,150	−0,32	−0,061	−0,039	−0,37
Draconis	7.22	6	22 10,934	+61 49 4,64	−0,020	+0,24	−0,009	+0,048	−0,38
Draconis	7.31	7	28 15,589	+69 2 27,39	−0,128	+0,54	−0,046	+0,004	+0,21
Herculis	7.19	12	36 14,110	+31 50 50,05	+0,128	+0,86	+0,111	+0,111	+0,99
377 Groombr.	7.23	8	42 45,580	+57 1 19,49	−0,068	+0,45	−0,038	+0,006	−0,33
Ophiuchi	7.19	9.10	51 19,620	+ 9 35 8,53	+0,041	+0,86	+0,041	+0,032	+1,06
Ursae minoris	6.85	9	59 48,395	+82 15 8,56	+0,025	+0,54	+0,003	+0,002	+0,54
Ophiuchi	7.25	7.6	17 13 46,960	−24 51 44,52	0,000	+0,35	0,000	+0,011	+0,35
Draconis	6.79	9	27 24,486	+52 24 5,73	−0,100	+1,06	+0,061	−0,041	+0,26
Herculis sequ.	6.65	10	41 12,916	+27 48 3,44	+0,004	+0,10	+0,003	+0,010	−0,12
Draconis	6.63	10	53 29,718	+51 30 20,51	+0,007	+1,63	+0,004	+0,015	+0,83
Sagittarii	6.67	8.10	18 5 45,036	−21 5 24,98	−0,061	−0,28	−0,056	−0,052	−0,28
Draconis	6.71	10	23 28,173	+72 40 25,42	+0,001	−0,86	0,000	+0,027	−1,03
Lyrae	6.70	10	45 7,954	+33 12 32,61	+0,027	−0,68	+0,023	+0,012	−0,61
Aquilae	6.72	10	59 15,117	+13 39 59,94	+0,011	+0,22	+0,011	−0,015	+0,49
Aquilae	6.70	10	19 11 31,677	+11 21 21,78	−0,070	−0,20	−0,069	−0,090	+0,02
Aquilae	6.71	9.10	18 44,517	+ 2 50 59,88	−0,004	+0,93	−0,004	−0,033	+0,93
Sagittarii	6.71	9.10	28 33,033	−25 10 34,20	−0,030	+0,37	−0,027	−0,024	+0,37
Cygni	6.69	10	32 50,784	+49 54 43,02	+0,091	+0,33	+0,059	+0,059	−0,45
Ursae minoris	6.71	10	48 11,043	+88 54 25,78	+0,030	−0,38	+0,001	−0,018	−0,38
Cephei praec.	6.75	10	20 13 20,621	+77 18 22,17	+0,064	+1,05	+0,014	+0,017	+1,01

Name.	Epoche 1860 +	Zahl der Beobb.	1866 AR	1866 Decl.	A — E Δα	A — E Δδ	A — E Δα cos δ	B — R Δα cos δ	B — R Δδ
ρ Capricorni praec.	6.74	10	20ʰ21ᵐ12ˢ903	—18° 15′ 15″33	—0ˢ016	+1″51	—0ˢ015	—0ˢ039	+1″51
ϑ Cephei	6.78	7	27 19,861	+62 32 38,33	—0,198	+0,95	—0,092	—0,049	+0,35
α Cygni	6.68	10	36 51,858	+44 48 9,59	+0,077	+1,12	+0,056	+0,044	+0,55
λ Cygni	6.69	7	42 11,401	+35 59 58,86	—0,038	—0,41	—0,032	—0,052	—0,43
32 Vulpeculae	6.77	8.10	48 50,956	+27 32 58,78	+0,012	—0,28	+0,010	+0,009	—0,05
61 Cygni praec.	6.74	8.10	21 0 53,577	+38 5 31,69	—0,043	+0,34	—0,033	—0,053	+0,18
ζ Cygni	6.73	10	7 14,038	+29 40 43,83	—0,014	—0,15	—0,012	—0,019	+0,03
α Cephei	6.70	10	15 22,755	+62 1 6,06	—0,032	+0,07	—0,015	+0,027	—0,55
β Aquarii	6.82	9.10	24 30,172	— 6 9 31,75	+0,076	—0,57	+0,076	—0,030	—0,57
β Cephei sequ.	7.11	9	26 55,241	+69 58 21,58	—0,022	+0,52	—0,007	+0,026	+0,22
γ Capricorni	6.70	10	32 39,808	—17 15 56,42	—0,028	+0,18	—0,027	—0,053	+0,18
ε Pegasi	6.87	10	37 36,283	+ 9 15 44,26	+0,022	—0,18	+0,022	+0,002	+0,01
16 Pegasi	6.70	8	46 57,972	+25 17 45,30	—0,079	+0,52	—0,071	—0,070	+0,78
ϑ Aquarii	6.77	8	22 9 45,598	— 8 26 57,47	+0,165	+0,14	+0,164	+0,055	+0,14
3 Lacertae	6.76	7	18 17,597	+51 33 30,71	+0,063	+0,02	+0,038	+0,043	—0,78
η Aquarii	6.95	8	28 28,228	— 0 48 25,58	+0,090	+0,46	+0,090	+0,030	+0,46
ζ Pegasi	6.80	10	34 46,796	+10 7 58,48	+0,055	—0,62	+0,055	+0,034	—0,40
ι Cephei	6.69	10	44 54,980	+65 29 45,18	+0,039	+0,10	+0,016	—0,029	—0,41
γ Piscium	6.72	10	23 10 13,163	+ 2 33 2,10	+0,002	+0,31	+0,002	—0,031	+0,32
b′ Aquarii	6.73	10	15 55,805	—20 49 53,30	+0,025	—0,19	+0,023	+0,022	—0,19
κ Piscium	7.23	9.10	20 3,829	+ 0 31 21,13	—0,012	—0,15	—0,012	—0,057	—0,15
ι Piscium	7.15	10	33 3,550	+ 4 54 1,87	+0,056	—0,50	+0,056	+0,037	—0,45
γ Cephei	7.14	10.9	33 52,387	+76 53 3,41	—0,152	—0,01	—0,035	—0,028	—0,03
δ Sculptoris	6.72	9	41 59,582	—28 52 14,86	—0,012	—1,44	—0,010	—0,006	—1,44
ω Piscium	6.89	8	23 52 25,908	+ 6 7 17,12	+0,011	+0,01	+0,011	—0,005	+0,11

Werden ohne jede Berücksichtigung systematischer oder constanter Unterschiede in δ oder α die mittleren Fehler einer Differenz *A — E* berechnet, so findet sich

m. F. eines Δα cos δ = ±0ˢ058 aus 142 Sternen,
» » » Δδ = ±0″65 » 143 »

Diese Zahlen lassen sich nicht unwesentlich durch Ausgleichung der Differenzen *A — E* und Einführung eines periodischen Gliedes in Δα cos δ vermindern. Eine graphische Interpolation ergab zunächst bei Gruppirung der Differenzen nach der Declination folgende

Reduction von *E* auf *A*.

Decl.	Δα	Δδ	Decl.	Δα	Δδ
—30°	—0ˢ02	0″0	—16°	+0ˢ03	0″0
—28	—0,02	0,0	—14	+0,055	0,0
—26	—0,02	0,0	—12	+0,075	0,0
—24	—0,02	0,0	—10	+0,085	0,0
—22	—0,02	0,0	— 8	+0,09	0,0
—20	—0,01	0,0	— 6	+0,085	0,0
—18	+0,005	0,0	— 4	+0,07	0,0
—16	+0,03	0,0	— 2	+0,05	0,0

Decl.	Δα	Δδ	Decl.	Δα	Δδ
— 2°	+0ˢ05	0″0	+44°	—0ˢ01	+0″5
0	+0,035	0,0	+46	—0,02	+0,6
+ 2	+0,02	0,0	+48	—0,025	+0,7
+ 4	+0,01	—0,05	+50	—0,035	+0,75
+ 6	0,00	—0,1	+52	—0,05	+0,8
+ 8	0,00	—0,15	+54	—0,065	+0,8
+10	0,00	—0,2	+56	—0,08	+0,75
+12	+0,005	—0,25	+58	—0,10	+0,75
+14	+0,01	—0,3	+60	—0,12	+0,7
+16	+0,01	—0,3	+62	—0,135	+0,6
+18	+0,005	—0,3	+64	—0,15	+0,55
+20	—0,005	—0,3	+66	—0,155	+0,5
+22	—0,01	—0,3	+68	—0,16	+0,4
+24	—0,02	—0,3	+70	—0,155	+0,3
+26	—0,02	—0,25	+72	—0,15	+0,2
+28	—0,02	—0,2	+74	—0,14	+0,15
+30	—0,015	—0,2	+76	—0,125	+0,1
+32	—0,01	—0,15	+78	—0,11	+0,05
+34	—0,005	—0,05	+80	—0,091	0,0
+36	0,00	0,0	+82	—0,07	0,0
+38	0,00	+0,1	+84	—0,05	0,0
+40	0,00	+0,25	+86	—0,03	0,0
+42	—0,005	+0,4	+88	—0,01	0,0
+44	—0,01	+0,5	+90	0,00	0,0

Die mit Hülfe dieser Tafel verbesserten Differenzen $\Delta\alpha \cos\delta$ und $\Delta\delta$ wurden nun noch nach den AR geordnet und für die Mittelwerthe aus je 4 Stunden folgendes gefunden:

Stunden.	Mittleres $\Delta\alpha \cos\delta$	$\Delta\delta$	Anzahl der Sterne.	B — R ($\Delta\alpha \cos\delta$)
0^h — 3^h	$+0^s0123$	$+0''019$	28	$+0^s0053$
4 — 7	—0,0155	—0,056	22	—0,0030
8 —11	—0,0170	—0,215	25	+0,0026
12 —15	—0,0110	+0,125	21	—0,0040
16 —19	+0,0122	+0,125	21	0,0000
20 —23	+0,0150	+0,016	26	—0,0047

Die $\Delta\alpha \cos\delta$ verrathen hier den Einfluss eines kleinen periodischen Gliedes; die Formel

$$\Delta\alpha \cos\delta = +0^s020 \cos(\alpha + 40^\circ) \ldots\ldots\ldots\ldots (a)$$

lässt die in der letzten Columne unter B — R ($\Delta\alpha \cos\delta$) aufgeführten Fehler übrig. Die $\Delta\delta$ liessen sich durch Einführung eines von der doppelten AR abhängigen Gliedes wohl noch ein wenig verringern, doch sind die obigen Mittelwerthe schon so klein (nur der dritte übertrifft seinen mittleren Fehler $\pm 0''115$ einigermassen), dass ich die Zuhülfenahme einer immerhin fraglichen Correctionsformel bei den $\Delta\delta$ unterlassen habe.

Die beiden letzten Spalten der Haupttafel sind nach diesen Bemerkungen verständlich; sie geben nämlich die Abweichungen der beobachteten $\Delta\alpha \cos\delta$ und $\Delta\delta$ von den durch graphische Interpolation (vergl. Tafel 2) und die Formel (*a*) gefundenen; der m. F. einer so verbesserten Differenz wird für $\Delta\alpha \cos\delta = \pm 0^s040$, für $\Delta\delta = \pm 0''56$, also besonders in α nicht unwesentlich kleiner als früher. — Bei den Vergleichungen ist γ Virginis in AR ausgeschlosseu, weil dieser Stern eine mir noch nicht recht erklärliche Differenz von mehr als 0^s3 zwischen beiden Kreislagen zeigt; bei allen andern Sternen finden irgend bemerkenswerthe Unterschiede zwischen Kreis West und Ost in AR nicht statt.

Leipzig, 1869 Febr. 17. *R. Engelmann.*

Die Elemente der Bahnen der acht Hauptplaneten für die Fundamental-Epoche 1800 Jan. 1 nebst ihren differentiellen Säcular-Aenderungen erster und zweiter Ordnung.

Von Dr. *W. Lehmann.*

(Schluss von № 1435, 1439, 1440, 1441, 1507, 1509, 1510, 1544, 1616, 1619, 1621 und 1721 der Astr. Nachr.)

§ 36.

Zu diesem Behuf setzen wir zuerst statt $d\theta_1 = -0''47244$ den in der Schlusstabelle des § 20 enthaltenen Werth

$$dq^{II} = -0''47244 - 0''00320\mu - 0''28809\mu^I - 0''00682\mu^{III} - 0''16103\mu^{IV} - 0''01315\mu^V - 0''00009\mu^{VI} - 0''00006\mu^{VII},$$

und setzen darin für μ, μ^I, ... die von *Leverrier* statuirten Maxima mit ungünstigster Conspiration der Zeichen. Dadurch wird $d\theta_1 = -0''47244 \pm 0''01333$, und wir sehen, dass hier der bei weitem grösste Theil der Ungewissheit von der noch übrigbleibenden Ungewissheit der Venus-Masse herrührt. Diese Ungewissheit der theoretisch bestimmten Verminderung der Schiefe der Ecliptik häuft sich in 75 Jahren auf 1″ an, fängt also alsdann an, sich den guten Beobachtungen zu erkennen zu geben; aber es möchten ein paar hundert Jahre hingehen, ehe man auf diesem Wege eine merkliche Verbesserung der Venus-Masse mit Sicherheit findet, selbst, wenn diese Verbesserung im Vergleich zu der jetzt angenommenen Masse bedeutend sein sollte. Aber es kommt uns zunächst nur auf eine Untersuchung der von den Ungewissheiten der Planetenmassen herrührenden Ungewissheit der allgemeinen Präcession an, und dazu sollte die Reflexion über die Ungewissheit der Verminderung der Schiefe der Ecliptik nur als Mittel dienen. Indem wir das Räsonnement des § 12 weiter verfolgen, tritt uns zunächst die Frage nach dem Einfluss der Ungewissheit von de^{II} entgegen. Unsere Tabelle des § 24 giebt

$$2de^{II} = -0''1706 - 0''0036\mu + 0''0275\mu^I - 0''0302\mu^{III} - 0''1634\mu^{IV} - 0''0009\mu^V$$

$= -0''1706 \pm 0''0038$. Bezeichnen wir nun die Zahlen $0''01333$ und $0''0038$ mit Δdq^{II} und $\Delta(2de^{II})$, so giebt die Differentiation der $\frac{d^2\psi^I}{2}$ ausdrückenden Formel des § 12 die Gleichung

$$\Delta\frac{d^2\psi^I}{2} = \frac{x \cos 2h}{2 \sin h}\Delta dq^{II} + \frac{3\eta e^{II} \cos h}{4}\Delta(2de^{II})$$

= (bei ungünstigster Conspiration der Zeichen in den Ungewissheiten Δdq^{II} und $\Delta(2de^{II})$) $\pm 0''000003048$, welcher Werth, mit $2t$ multiplicirt, sich bis $t = 1200$ nur auf $0''007$ anhäuft. Da diese Grösse innerhalb der Grenzen des Einflusses des wahrscheinlichen Fehlers der von *Otto Struve* aus Beobachtungen bestimmten Präcession der geraden Aufsteigung liegt, so können wir in $d^2\psi^I$ die mit μ, μ^I, ... multiplicirten Correctionsglieder vernachlässigen. Es tritt uns ferner die Frage nach dem Einfluss der Ungewissheit von dp^{II} entgegen. Unsere Tabelle des § 20 giebt:

$$dp^{II} = +0''05868 + 0''00390\,\mu + 0''07778\,\mu^{I} + 0''00611\,\mu^{III} - 0''02378\,\mu^{IV} - 0''00531\,\mu^{V} + 0''00003\,\mu^{VI} - 0''00005\,\mu^{VII}$$

$= +0''05868 \pm 0''00481$. Diese Ungewissheit $0''00481$, durch den Sinus der Schiefe der Ecliptik dividirt, giebt den Einfluss auf m (d. i. auf die Präcession der geraden Aufsteigung) $= 0''01208$, eine Grösse, welche zwar den wahrscheinlichen Fehler des von *Otto Struve* aus den Beobachtungen gezogenen Resultats überschreitet, — ob aber auch den möglichen? Man wird das Letztere bezweifeln müssen, wenn man an die vielen Hindernisse denkt, welche die im Allgemeinen nur sehr prekär bekannten eigenen Bewegungen der zahllosen Fixsterne dem Resultat entgegensetzen. Wir wollen indessen die Merklichkeit zugeben und der allgemeinen Präcession, welche zu den siderischen Säcular-Aenderungen der Perihelien und Knoten addirt werden muss um die tropischen Säcular-Aenderungen zu geben, dasselbe Recht widerfahren lassen als den siderischen Bewegungen. Wir setzen daher $dp^{II} = +0''05868 + \Delta dp^{II}$, wo Δdp^{II} sowohl $0''00390\,\mu$ als $0''07778\,\mu^{I}\ldots$ bedeuten kann. Daraus folg[t] Δm (wenn wir in m nur das von t unabhängige Glied beibehalten) $= -\dfrac{\Delta dp^{II}}{\sin h}$, worauf die Gleichungen

$$\left\{\begin{aligned} 0{,}841376\,x - 0''14668 &= 46''0557 \\ 0{,}3652761\,x - 0{,}000132 &= 20{,}0643 \end{aligned}\right\}$$

die Gleichungen

$$\left\{\begin{aligned} \Delta x &= \frac{\Delta dp^{II}}{0{,}841376\,\sin h} \text{ mit dem Gewichte } 932 \\ \Delta x &= 0 \text{ mit dem Gewichte } 559 \end{aligned}\right\}$$

geben. Mit Rücksicht auf beide Gewichte wird $\Delta x = \dfrac{932}{1491}\cdot\dfrac{\Delta dp^{II}}{0{,}841376\,\sin h}$, also

$$\Delta d\psi^{1} = \frac{932}{1491}\cdot\frac{\cot. h}{0{,}841376}\,\Delta dp^{II}, \qquad \Delta d\psi_{1} = \left(\frac{932}{1491}\cdot\frac{1}{0{,}841376} - 1\right)\Delta dp^{II}\cot. h$$

$= -0{,}5922\,\Delta dp^{II}$. Setzt man hier Δdp^{II} nach und nach $= +0''00390\,\mu$, $+0''07778\,\mu^{I}$, ..., so wird

$$\psi_{1} = (50''2419 - 0''00231\,\mu - 0''04606\,\mu^{I} - 0''00362\,\mu^{III} + 0''01408\,\mu^{IV} + 0''00314\,\mu^{V} - 0''00002\,\mu^{VI} + 0''00003\,\mu^{VII}) + 0''0001122\,t^{2}$$

(mit der Controlle $-0''00231 - 0''04606 - \ldots = -0{,}5922\,dp^{II}$); denn die zu $0''0001122$ zu fügenden mit μ, μ^{I}, .. multiplicirten Glieder können aus dem zu Anfang des § 34 angeführten Grunde weggelassen werden.

Hieraus ergeben sich folgende tropische Bewegungen:

$$dP = +55''522 - 0''002\,\mu + 2''771\,\mu^{I} + 0''835\,\mu^{II} + 0''020\,\mu^{III} + 1''544\,\mu^{IV} + 0''075\,\mu^{V} + 0''002\,\mu^{VI} + 0''001\,\mu^{VII},$$
$$d\Omega_{,} = +42{,}698 - 0{,}043\,\mu - 4{,}129\,\mu^{I} - 0{,}924\,\mu^{II} - 0{,}097\,\mu^{III} - 2{,}271\,\mu^{IV} - 0{,}114\,\mu^{V} - 0{,}002\,\mu^{VI} - 0{,}001\,\mu^{VII},$$

$$dP^{I} = +50{,}602 - 1{,}837\,\mu - 0{,}046\,\mu^{I} - 5{,}161\,\mu^{II} - 0{,}715\,\mu^{III} + 6{,}569\,\mu^{IV} + 0{,}082\,\mu^{V} + 0{,}001\,\mu^{VI} + 0{,}000\,\mu^{VII},$$
$$d\Omega_{,}^{I} = +32{,}861 + 0{,}070\,\mu - 5{,}082\,\mu^{I} - 6{,}712\,\mu^{II} - 0{,}187\,\mu^{III} - 5{,}225\,\mu^{IV} - 0{,}270\,\mu^{V} - 0{,}005\,\mu^{VI} - 0{,}002\,\mu^{VII},$$

$$dP^{II} = +61{,}674 - 0{,}172\,\mu + 3{,}459\,\mu^{I} + 0{,}937\,\mu^{III} + 6{,}974\,\mu^{IV} + 0{,}189\,\mu^{V} + 0{,}007\,\mu^{VI} + 0{,}002\,\mu^{VII},$$

$$dP^{III} = +66{,}021 + 0{,}005\,\mu + 0{,}456\,\mu^{I} + 2{,}104\,\mu^{II} - 0{,}004\,\mu^{III} + 12{,}503\,\mu^{IV} + 0{,}667\,\mu^{V} + 0{,}013\,\mu^{VI} + 0{,}005\,\mu^{VII},$$
$$d\Omega_{,}^{III} = +27{,}859 - 0{,}134\,\mu - 7{,}966\,\mu^{I} - 2{,}078\,\mu^{II} - 0{,}288\,\mu^{III} - 11{,}488\,\mu^{IV} - 0{,}451\,\mu^{V} - 0{,}010\,\mu^{VI} - 0{,}004\,\mu^{VII},$$

$$dP^{IV} = +56{,}615 - 0{,}002\,\mu - 0{,}042\,\mu^{I} + 0{,}009\,\mu^{II} - 0{,}002\,\mu^{III} + 0{,}014\,\mu^{IV} + 6{,}213\,\mu^{V} + 0{,}119\,\mu^{VI} + 0{,}030\,\mu^{VII},$$
$$d\Omega_{,}^{IV} = +36{,}557 - 0{,}114\,\mu - 11{,}957\,\mu^{I} - 0{,}009\,\mu^{II} - 0{,}260\,\mu^{III} - 7{,}080\,\mu^{IV} + 5{,}751\,\mu^{V} - 0{,}047\,\mu^{VI} + 0{,}002\,\mu^{VII},$$

$$dP^{V} = +66{,}887 - 0{,}002\,\mu - 0{,}047\,\mu^{I} + 0{,}001\,\mu^{II} - 0{,}004\,\mu^{III} + 16{,}272\,\mu^{IV} + 0{,}003\,\mu^{V} + 0{,}302\,\mu^{VI} + 0{,}083\,\mu^{VII},$$
$$d\Omega_{,}^{V} = +31{,}375 - 0{,}037\,\mu - 5{,}515\,\mu^{I} - 0{,}001\,\mu^{II} - 0{,}097\,\mu^{III} - 12{,}639\,\mu^{IV} - 0{,}323\,\mu^{V} - 0{,}261\,\mu^{VI} - 0{,}030\,\mu^{VII},$$

$$dP^{VI} = +53{,}283 - 0{,}002\,\mu - 0{,}046\,\mu^{I} + 0{,}000\,\mu^{II} - 0{,}004\,\mu^{III} + 1{,}255\,\mu^{IV} + 1{,}202\,\mu^{V} + 0{,}000\,\mu^{VI} + 0{,}597\,\mu^{VII},$$
$$d\Omega_{,}^{VI} = +18{,}338 - 0{,}313\,\mu - 22{,}105\,\mu^{I} + 0{,}000\,\mu^{II} - 0{,}619\,\mu^{III} - 10{,}351\,\mu^{IV} + 1{,}296\,\mu^{V} - 0{,}007\,\mu^{VI} + 0{,}161\,\mu^{VII},$$

$$dP^{VII} = +50{,}825 - 0{,}002\,\mu - 0{,}046\,\mu^{I} + 0{,}000\,\mu^{II} - 0{,}004\,\mu^{III} + 0{,}035\,\mu^{IV} - 0{,}318\,\mu^{V} + 0{,}884\,\mu^{VI} + 0{,}000\,\mu^{VII},$$
$$d\Omega_{,}^{VII} = +39{,}536 - 0{,}002\,\mu - 5{,}570\,\mu^{I} + 0{,}000\,\mu^{II} - 0{,}048\,\mu^{III} - 4{,}513\,\mu^{IV} - 0{,}363\,\mu^{V} - 0{,}244\,\mu^{VI} - 0{,}003\,\mu^{VII},$$

mit der Controlle, dass, wenn man in jeder dieser Formeln $\mu = -1 = \mu^{I}\ldots$ setzt, ebensoviel herauskommen muss, als wenn man in der allgemeinen Präcession $\mu = -1 = \mu^{I}\ldots$ setzt, nämlich

$$50''2419 + 0{,}5922\, dp^{II},$$

d. i. 50″277. Diese Controlle stimmt überall bis auf einen Unterschied von höchstens 0″006, welcher sich dadurch erklären lässt, dass in jeder der siderischen Bewegungen dP, $d\Omega$, dP^{I}, $d\Omega^{I}_{,}$, ... die Anzahl der Coefficienten von μ, μ^{I}, ..., in welchen die Zehntausendtel-Secunden unterdrückt sind, wenigstens 14 beträgt (nämlich 7 von der ersten Dimension der Excentricitäten und Neigungen, und 7 von der dritten Dimension).

§ 37.

Multiplicirt man vermittelst vierzifferiger Logarithmen die mit μ, μ^{I}, ... multiplicirten Glieder von de, dP (trop.), $di_{,}$ $d\Omega_{,}$ (trop.), de^{I}, ... mit denjenigen Werthen von t, mit welchen de, dP, $di_{,}$ $d\Omega_{,}$, de^{I}, ... multiplicirt werden mussten, um den Ueberschuss des Elements der Epoche 1800 über das unmittelbar durch Beobachtungen bestimmte Element zu geben, so erhält man diejenigen mit μ, μ^{I}, ... multiplicirten Glieder, welche zu dem Element von 1800 hinzuzufügen sind um den künftigen Berichtigungen der Planetenmassen Rechnung zu tragen. (Zum Behuf der Summen-Controlle addiren wir für jede Excentricität und jede Neigung die Coefficienten der mit μ, μ^{I}, ... multiplicirten Glieder, und müssen dadurch den ohne Logarithmen berechneten Ueberschuss des Elements von 1800 über das unmittelbar aus Beobachtungen bestimmte Element wieder erhalten. Für jedes Perihelium und jeden Knoten addiren wir die Coefficienten von μ, μ^{I}, ...; die Summe muss einem ohne Logarithmen zu berechnenden Product gleich sein, dessen einer Factor das Entgegengesetzte der Epoche t, von 1800 an gerechnet, ist, für welche das Element unmittelbar aus Beobachtungen bestimmt ist, und dessen anderer Factor gleich ist dem tropischen dP, resp. $d\Omega_{,}$, vermindert um 50″277). So unbedeutend die Summe dieser Glieder ist, auch wenn wir für μ, μ^{I}, ... die *Leverrier*'schen Maxima mit der ungünstigsten Conspiration der Zeichen nehmen, so wollten wir doch (mit Rücksicht auf die allgemeine Integration) den Elementen für 1800 dasselbe Recht widerfahren lassen wie den Elementen für andere (weit von 1800 entlegene) Epochen, wo die Hinzufügung der mit μ, μ^{I}, ... multiplicirten Glieder (welche alsdann viel beträchtlicher ausfallen) doch nicht umgangen werden kann. Wir finden auf diese Weise folgende Elemente für 1800 (zu denen wir sogleich die Summe der mit μ, μ^{I}, ... multiplicirten Glieder für den Fall der ungünstigsten Conspiration hinzufügen):

$$e = 0{,}2056003 - 0{,}0000030\mu^{I} - 0{,}0000011\mu^{II} + 0{,}0000001\mu^{III} - 0{,}0000004\mu^{IV} - 0{,}0000001\mu^{V} + 0{,}0000000\mu^{VI} + 0{,}0000000\mu^{VII} = 0{,}2056003 \pm 0{,}0000002,$$

$$P = 74^{\circ}\,20'\,41''2 + 0''1\mu - 60''7\mu^{I} - 18''3\mu^{II} - 0''4\mu^{III} - 33''8\mu^{IV} - 1''6\mu^{V} - 0''0\mu^{VI} - 0''0\mu^{VII} = 74^{\circ}20'\,41''2 \pm 3''3,$$

$$i = 7\;\;0\;\;4{,}53 + 0{,}01\mu + 0{,}03\mu^{I} + 0{,}28\mu^{II} - 0{,}00\mu^{III} - 1{,}76\mu^{IV} - 0{,}19\mu^{V} + 0{,}00\mu^{VI} + 0{,}00\mu^{VII} = 7\;\;0\;\;4{,}53 \pm 0{,}02,$$

$$\Omega = 45\;\;57\;\;38{,}75 - 0{,}74\mu - 70{,}77\mu^{I} - 15{,}83\mu^{II} - 1{,}66\mu^{III} - 38{,}92\mu^{IV} - 1{,}95\mu^{V} - 0{,}03\mu^{VI} - 0{,}02\mu^{VII} = 45\;\;57\;\;38{,}75 \pm 3{,}88,$$

$$e^{I} = 0{,}00685903 + 0{,}00000045\mu + 0{,}00000101\mu^{II} + 0{,}00000004\mu^{III} + 0{,}00000069\mu^{IV} + 0{,}00000001\mu^{V} + 0{,}00000000\mu^{VI} + 0{,}00000000\mu^{VII} = 0{,}00685903 \pm 0{,}00000019,$$

$$P^{I} = 128^{\circ}\,42'\,48''2 + 8''4\mu + 0''2\mu^{I} + 23''7\mu^{II} - 3''3\mu^{III} - 30''1\mu^{IV} - 0''4\mu^{V} - 0''0\mu^{VI} + 0''0\mu^{VII} = 128^{\circ}\,42'\,48''2 \pm 4''0,$$

$$i^{I} = 3\;\;23\;\;28{,}1 + 0{,}2\mu + 0{,}0\mu^{I} + 0{,}0\mu^{II} - 0{,}1\mu^{III} + 0{,}6\mu^{IV} + 0{,}1\mu^{V} + 0{,}0\mu^{VI} + 0{,}0\mu^{VII} = 3\;\;23\;\;28{,}1 \pm 0{,}1,$$

$$\Omega^{I} = 74\;\;52\;\;58 + 2''\mu - 178''\mu^{I} - 235''\mu^{II} - 7''\mu^{III} - 183''\mu^{IV} - 9''\mu^{V} - 0''\mu^{VI} - 0''\mu^{VII} = 74\;\;52\;\;58 \pm 18'',$$

$$e^{II} = 0{,}01679207,$$

$$P^{II} = 99^{\circ}\,30'\,21''77,$$

$$e^{III} = 0{,}0932167 + 0{,}0000001\mu + 0{,}0000001\mu^{I} + 0{,}0000019\mu^{II} + 0{,}0000150\mu^{IV} + 0{,}0000006\mu^{V} + 0{,}0000000\mu^{VI} + 0{,}0000000\mu^{VII} = 0{,}0932167 \pm 0{,}0000001,$$

$$P^{III} = 332^{\circ}\,22'\,53''5 + 0''1\mu + 8''9\mu^{I} + 41''0\mu^{II} - 0''1\mu^{III} + 243''7\mu^{IV} + 13''0\mu^{V} + 0''3\mu^{VI} + 0''1\mu^{VII} = 332^{\circ}\,22'\,53''5 \pm 2''7,$$

$$i^{III} = 1\;\;51\;\;5{,}8 - 0{,}0\mu + 2{,}5\mu^{I} + 0{,}0\mu^{II} + 0{,}0\mu^{III} - 2{,}7\mu^{IV} - 0{,}2\mu^{V} + 0{,}0\mu^{VI} - 0{,}0\mu^{VII} = 1\;\;51\;\;5{,}8 \pm 0{,}1,$$

$$\Omega^{III} = 48\;\;0\;\;46{,}1 - 3{,}2\mu - 187{,}9\mu^{I} - 49{,}0\mu^{II} - 6{,}8\mu^{III} - 270{,}9\mu^{IV} - 10{,}6\mu^{V} - 0{,}2\mu^{VI} - 0{,}1\mu^{VII} = 48\;\;0\;\;46{,}1 \pm 11{,}5,$$

$$e^{IV} = 0{,}0481594 + 0{,}0000000\mu + 0{,}0000000\mu^{I} + 0{,}0000000\mu^{II} + 0{,}0000000\mu^{III} + 0{,}0000149\mu^{V} + 0{,}0000000\mu^{VI} + +0{,}0000000\mu^{VII} = 0{,}0481594 \pm 0{,}0000001$$

$$P^{IV} = 11^{\circ}\ 7'\ 37''72 - 0''03\mu - 0''48\mu^{I} + 0''10\mu^{II} - 0''02\mu^{III} + 0''16\mu^{IV} + 71''60\mu^{V} + 1''37\mu^{VI} + 0''35\mu^{VII} = 11^{\circ}\ 7'\ 37''72 \pm 0''90$$

$$i^{IV} = 1\ 18\ 52{,}06 - 0{,}09\mu - 2{,}61\mu^{I} + 0{,}00\mu^{II} - 0{,}15\mu^{III} - 0{,}00\mu^{IV} - 1{,}56\mu^{V} + 0{,}01\mu^{VI} - 0{,}01\mu^{VII} = 1\ 18\ 52{,}06 \pm 0{,}16$$

$$\Omega^{IV} = 98\ 26\ 34{,}1 - 2{,}5\mu - 261{,}8\mu^{I} - 0{,}2\mu^{II} - 5{,}7\mu^{III} - 155{,}0\mu^{IV} + 125{,}9\mu^{V} - 1{,}0\mu^{VI} + 0{,}0\mu^{VII} = 98\ 26\ 34{,}1 \pm 13{,}2,$$

$$e^{V} = 0{,}0561563 + 0{,}0000000\mu + 0{,}0000000\mu^{I} + 0{,}0000000\mu^{II} + 0{,}0000000\mu^{III} - 0{,}0000380\mu^{IV} + 0{,}0000006\mu^{VI} - -0{,}0000000\mu^{VII} = 0{,}0561563 \pm 0{,}0000001$$

$$P^{V} = 89^{\circ}\ 7'\ 45''38 - 0''03\mu - 0''65\mu^{I} + 0''01\mu^{II} - 0''05\mu^{III} + 226''39\mu^{IV} + 0''04\mu^{V} + 4''20\mu^{VI} + 1''15\mu^{VII} = 89^{\circ}\ 7'\ 45''38 \pm 0''94$$

$$i^{V} = 2\ 29\ 36{,}89 - 0{,}07\mu - 2{,}50\mu^{I} + 0{,}00\mu^{II} + 0{,}11\mu^{III} + 0{,}78\mu^{IV} + 0{,}00\mu^{V} + 0{,}04\mu^{VI} - 0{,}01\mu^{VII} = 2\ 29\ 36{,}89 \pm 0{,}13$$

$$\Omega^{V} = 111\ 56\ 15{,}8 - 0{,}5\mu - 76{,}7\mu^{I} - 0{,}0\mu^{II} - 1{,}3\mu^{III} - 175{,}8\mu^{IV} - 4{,}5\mu^{V} - 3{,}6\mu^{VI} - 0{,}4\mu^{VII} = 111\ 56\ 15{,}8 \pm 4{,}1,$$

$$e^{VI} = 0{,}0466109 + 0{,}0000000\mu + 0{,}0000000\mu^{I} + 0{,}0000000\mu^{II} + 0{,}0000000\mu^{III} + 0{,}0000001\mu^{IV} + 0{,}0000004\mu^{V} + +0{,}0000000\mu^{VII} = 0{,}0466109 \pm 0{,}0000000$$

$$P^{VI} = 167^{\circ}\ 30'\ 22''62 + 0''00\mu + 0''08\mu^{I} + 0''00\mu^{II} + 0''01\mu^{III} - 2''16\mu^{IV} - 2''06\mu^{V} + 0''00\mu^{VI} - 1''03\mu^{VII} = 167^{\circ}\ 30'\ 22''62 \pm 0''05$$

$$i^{VI} = 46\ 28{,}44 + 0{,}00\mu - 0{,}02\mu^{I} + 0{,}00\mu^{II} + 0{,}01\mu^{III} - 0{,}10\mu^{IV} + 0{,}05\mu^{V} + 0{,}00\mu^{VI} + 0{,}03\mu^{VII} = 46\ 28{,}44 \pm 0{,}00$$

$$\Omega^{VI} = 72\ 59\ 14{,}1 + 0{,}5\mu + 38{,}1\mu^{I} + 0{,}0\mu^{II} + 1{,}1\mu^{III} + 17{,}8\mu^{IV} - 2{,}2\mu^{V} + 0{,}0\mu^{VI} - 0{,}3\mu^{VII} = 72\ 59\ 14{,}1 \pm 1{,}0,$$

$$e^{VII} = 0{,}0091709 + 0{,}0000000\mu + 0{,}0000000\mu^{I} + 0{,}0000000\mu^{II} + 0{,}0000000\mu^{III} + 0{,}0000003\mu^{IV} - 0{,}0000010\mu^{V} - -0{,}0000024\mu^{VI} = 0{,}0091709 \pm 0{,}0000002$$

$$P^{VII} = 49^{\circ}\ 34'\ 17''5 + 0''1\mu + 2''3\mu^{I} + 0''0\mu^{II} + 0''2\mu^{III} - 1''8\mu^{IV} + 15''9\mu^{V} - 44''2\mu^{VI} - 0''0\mu^{VII} = 49^{\circ}\ 34'\ 17''5 \pm 4''7$$

$$i^{VII} = 1\ 47\ 17{,}8 + 0{,}2\mu + 12{,}2\mu^{I} + 0{,}0\mu^{II} + 0{,}5\mu^{III} + 4{,}1\mu^{IV} + 0{,}1\mu^{V} - 0{,}2\mu^{VI} + 0{,}0\mu^{VII} = 1\ 47\ 17{,}8 \pm 0{,}6$$

$$\Omega^{VII} = 129\ 34\ 46{,}9 + 0{,}1\mu + 278{,}6\mu^{I} + 0{,}0\mu^{II} + 2{,}4\mu^{III} + 225{,}7\mu^{IV} + 18{,}1\mu^{V} + 12{,}2\mu^{VI} + 0{,}1\mu^{VII} = 129\ 34\ 46{,}9 \pm 13{,}1$$

Verkauf eines grossen dialytischen Stand-Fernrohrs, von *S. Plössl* in Wien,

mit messingenem Tubus von 44″ Länge, auf Stative aus Messing-Säule mit Dreifuss zum Zusammenlegen; horizontaler und verticaler, sanfter Bewegung mit der äusserst praktischen Vorrichtung, durch Triebwerk continuirlich jedes Sternbild in der Mitte des Sehefeldes zu erhalten; Objectivöffnung von 40‴; Brennweite von 38″; zwei irdischen Ocularen von 58- bis 90 maliger und fünf astronomischen von 55-, 80-, 120-, 160- und 200 maliger Vergrösserung; nebst zwei Sonnengläsern; dazu Vorrichtung mit Prisma und Correctionsschrauben, zum Horizontaleinsehen, um hochstehende Gestirne bequem beobachten zu können. Im polirten Kasten von Nussbaumholz mit Schloss.

Das Fernrohr ist nach der bisherigen Würdigung der competentesten Sachkenner, von ausgezeichneter Güte und Schärfe der Wirkung, und leistet, bei ausnehmender Lichtstärke und Klarheit, wirklich Ausserordentliches. Dasselb ist vollkommen fehlerfrei und noch so neu von Ansehen als wenn es erst aus der Werkstätte hervorgegangen, da e bisher, in den Händen seines äusserst sorgfältigen Besitzers wie ein Cabinetstück gehalten wurde, zu welchem es sic auch einerseits, gemäss seiner vortrefflichen Ausführung un Construction, die in jeder Hinsicht meisterhaft zu nennen ist vorzüglich qualificiren würde, falls es anderseits, einma wieder hierzu bestimmt werden sollte.

Auf portofreie Anfragen und Anträge, ertheilt Nähere hierüber der Unterzeichnete.

Inspector Dr. *Eckart*
in Bamberg (Bayern) Dist. III. № 1242.

Inhalt.

Altona 1869. März 25.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1749.

Planeten- und Cometen-Beobachtungen, angestellt am Meridiankreise der Sternwarte in Leiden, von den Herren Dr. *N. M. Kam* und Dr. *A. van Hennekeler*.

Mitgetheilt von dem Director, Herrn Prof. *F. Kaiser*.

Mercur.

Verglichen mit der Transit-Ephemeride im Nautical Almanac für 1868.

1868	M. Zt. Leiden.	Rand.	Scheinb. AR	Zahl der Fäden.	Rand.	Scheinb. Decl.	Parallaxe.	B — R Δα	B — R Δδ	Beobachter.
April 2	22ʰ 23ᵐ 58ˢ	II	23ʰ 12ᵐ 1ˢ83	6	..	− 6° 56′ 30″2	+8″65	−0ˢ14	+1,4	*K*
3	22 23 43	II	23 15 42,94	7	..	− 6 42 0,7	+8,55	+0,04	+1,0	*H*
Mai 1	23 4 58	II	1 47 27,91	7	..	+ 9 10 24,0	+4,65	+0,12	+0,6	*H*
3	23 11 22	II	2 1 46,37	6	..	+10 45 45,3	+4,45	+0,12	−1,6	*H*
Juni 14	1 47 39	I	7 20 8,68	7	..	+23 25 0,2	+4,73	−0,22	−0,5	*H*
15	1 48 15	I	7 24 40,42	7	..	+23 6 56,7	+4,87	+0,02	−0,1	*H*
17	1 48 57	I	7 32 55,91	7	..	+22 29 9,0	+5,17	−0,06	−0,3	*H*
19	1 47 56	I	7 40 6,49	7	..	+21 49 48,1	+5,37	−0,02	+0,5	*H*
21	1 46 5	I	7 46 9,56	5	..	+21 9 41,7	+5,84	−0,11	+0,6	*H*
27	1 33 27	I	7 57 9,38	7	.	+19 13 12,9	+6,98	−0,15	+0,9	*H*

Venus.

Verglichen mit der Transit-Ephemeride im Nautical Almanac für 1868.

1868	M. Zt. Leiden.	Rand.	Scheinb. AR	Zahl der Fäden.	Rand.	Scheinb. Decl.	Parallaxe.	B — R Δα	B — R Δδ	Beobachter.
Jan. 1	1 47 1	I	20 28 58,78	7	*S*	−22 43 48,2	+5,50	−0,13	−0,2	*H*
2	1 48 15	I	20 34 9,12	7	*S*	−20 26 5,3	+5,43	−0,28	−1,3	*H*
15	2 2 9	I	21 39 21,11	7	*S*	−15 46 26,0	+5,46	−0,15	+0,1	*H*
29	2 13 2	I	22 45 27,58	7	*S*	− 9 25 56,2	+5,44	−0,22	+0,7	*K*
März 12	2 33 36	I	1 55 36,49	7	*S*	+12 28 57,1	+4,83	−0,08	+0,3	*H*
19	2 37 17	I	2 26 54,08	4	*S*	+15 38 23,6	+4,67	+0,23	+0,2	*K*
25	2 40 49	I	2 54 6,05	7	*S*	+18 6 49,6	+4,57	+0,01	−1,6	*H*
31	2 44 43	I	3 21 39,90	7	*S*	+20 20 0,4	+4,52	+0,01	+0,4	*K*
April 2	2 46 5	I	3 30 55,31	7	*S*	+21 0 35,8	+4,48	−0,15	+0,2	*H*
3	2 46 47	I	3 35 33,84	7	*S*	+21 20 8,1	+4,48	−0,10	0,0	*K*
4	2 47 29	I	3 40 12,71	7	*S*	+21 29 11,3	+4,46	−0,16	+1,4	*H*
9	2 51 6	I	4 3 32,60	4	*S*	+23 6 18,5	+4,44	−0,17	+0,6	*H*
Mai 8	3 9 30	I	6 16 20,45	7	..	+26 41 30,3	+5,21	−0,29	+0,7	*H*
9	3 9 50	I	6 20 36,41	7	..	+26 40 0,7	+5,25	−0,02	+1,6	*K*
10	3 10 16	I	6 24 49,62	7	..	+26 37 56,7	+5,35	−0,19	+0,6	*H*
26	3 7 51	I	7 25 38,61	7	*N*	+24 58 28,5	+6,95	−0,13	−1,3	*K*
Juli 1	1 34 50	I	8 14 18,75	7	*N*	+17 51 27,5	+14,85	−0,36	−2,3	*H*
Oct. 11	20 58 27	II	10 23 14,95	7	*S*	+ 9 59 34,7	+6,89	+0,03	+0,3	*H*

Jupiter.

Verglichen mit der Transit-Ephemeride im Nautical Almanac für 1868.

1868	M. Zt. Leiden.	Rand.	Scheinb. AR	Zahl der Fäden.	Rand.	Scheinb. Decl.	Parallaxe.	B — R Δα	B — R Δδ	Beobachter.
Sept. 17	12 54 20	..	0 43 10,96	6	..	+ 2 52 19,6	+1,54	−0,36	−5,6	*H*
27	12 10 16	..	0 38 25,32	3	..	+ 2 21 17,4	+1,53	−0,49	−4,5	*H*
Oct. 2	11 48 9	..	0 35 57,74	5	..	+ 2 5 28,8	+1,53	−0,35	−5,1	*H*
5	11 34 53	..	0 34 29,08	6	..	+ 1 56 4,9	+1,52	−0,36	−5,3	*H*
6	11 30 28	..	0 33 59,67	6	..	+ 1 52 58,3	+1,52	−0,35	−5,6	*H*
7	11 26 2	..	0 33 30,30	6	..	+ 1 49 53,4	+1,51	−0,35	−5,3	*K*
9	11 17 12	..	0 32 32,00	6	..	+ 1 43 46,8	+1,51	−0,42	−5,3	*H*

Saturn.

Verglichen mit der Transit-Ephemeride im Nautical Almanac für 1868.

1868	M. Zt. Leiden.	Scheinb. AR	Zahl der Fäden.	Rand.	Scheinb. Decl.	Parallaxe.	B — R Δα	Δδ	Beobachter.
April 23	14ʰ 2ᵐ 0ˢ	16ʰ 11ᵐ 29ˢ19	2	..	−18° 57′ 4″4	+0″85	+0ˢ43	+6″0	*H*
25	13 53 39	16 10 59,44	6	..	−18 55 41,9	+0,85	+0,32	+3,1	*K*
29	13 36 53	16 9 57,48	6	*N*	−18 52 46,1	+0,85	+0,44	+2,3	*H*
Mai 2	13 24 17	16 9 8,76	6	*N*	−18 50 28,8	+0,87	+0,50	+2,6	*H*
4	13 15 52	16 8 35,32	6	*N*	−18 48 54,4	+0,89	+0,52	+3,9	*H*
8	12 58 59	16 7 26,40	6	*N*	−18 45 45,3	+0,94	+0,45	+3,1	*H*
13	12 37 51	16 5 57,44	6	*N*	−18 41 42,9	+0,94	+0,54	+3,1	*H*
14	12 33 37	16 5 39,09	5	*N*	−18 40 55,0	+0,94	+0,30	+2,1	*H*
15	12 29 23	16 5 21,03	6	*N*	−18 40 4,1	+0,94	+0,42	+4,0	*H*
Juni 25	9 36 32	15 53 40,41	6	*N*	−18 10 40,5	+0,85	+0,86	−0,4	*K*
26	9 32 23	15 53 26,83	6	*N*	−18 10 11,1	+0,85	+0,71	−0,7	*K*

Uranus.

Verglichen mit der Transit-Ephemeride im Nautical Almanac für 1868.

1868	M. Zt. Leiden.	Scheinb. AR	Zahl der Fäden.	Rand.	Scheinb. Decl.	Parallaxe.	B — R Δα	Δδ	Beobachter.
Febr. 3	9 48 13	6 41 36,48	6	..	+23 29 18,0	+0,24	−15,35	+5,4	*H*
4	9 44 9	6 41 27,75	7	..	+23 29 26,9	+0,24	−15,51	+5,9	*K*
6	9 36 0	6 41 11,17	6	..	+23 29 43,3	+0,24	−15,44	+6,3	*K*
März 10	7 23 32	6 38 27,16	6	..	+23 32 3,7	+0,23	−15,16	+5,3	*K*
12	7 15 38	6 38 25,10	4	..	+23 32 3,3	+0,23	−14,87	+3,9	*K*

Neptun.

Verglichen mit der Transit-Ephemeride im Nautical Almanac für 1868.

1868	M. Zt. Leiden.	Scheinb. AR	Zahl der Fäden.	Rand.	Scheinb. Decl.	Parallaxe.	B — R Δα	Δδ	Beobachter.
Oct. 2	12 13 56	1 1 48,52	7	..	+ 4 46 38,5	+0,22	−3,06	−16,0	*H*
5	12 1 50	1 1 30,39	7	..	+ 4 44 42,0	+0,22	−2,74	−16,1	*H*
6	11 57 48	1 1 24,11	6	..	+ 4 44 4,1	+0,22	−2,84	−15,3	*H*
9	11 45 41	1 1 5,57	7	..	+ 4 42 7,0	+0,22	−2,83	−16,2	*H*
Nov. 19	9 0 45	0 57 20,40	7	..	+ 4 19 30,8	+0,22	−2,54	−13,2	*K*

Bemerkung.

Bei den Planeten Mercur und Venus ist für die Reduction der Durchgänge die halbe Dauer der Culminationszeit, und in den Fällen wo für die Declinationsbestimmung auf einen Rand eingestellt ist, der halbe Durchmesser, dem Nautical Almanac entnommen.

Für die Durchgänge der Planeten Jupiter und Saturn sind immer beide Ränder beobachtet, und bei der Einstellung in Höhe wurde die Gleichheit der hervorragenden Segmente über und unter den horizontalen Fäden beurtheilt.

Bei Saturn ist jedoch der Nordrand zwischen den horizontalen Fäden eingestellt, indem der Südrand vom Ringe bedeckt war. Für die Reduction auf das Centrum ist der halbe Durchmesser nach dem Nautical Almanac angebracht. Bei Uranus und Neptun ist auf das Centrum pointirt.

(1) Ceres.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1870.

	M. Zt. Leiden.	Scheinb. AR	Zahl der Fäden.	Scheinb. Decl.	Par. oder l. f. p.	Aberr.-Zt.	B — R Δα	Δδ	Beobachter.
1868 Aug. 8	13ʰ 16ᵐ 54ˢ	22ʰ 28ᵐ 6ˢ87	7	−25° 0′ 34″1	+4″32	16ᵐ 31ˢ	−2ˢ55	−12″1	*H*
14	12 48 35	22 23 22,70	6	−25 40 30,6	+4,36	16 25	−2,55	−11,0	*H*
17	12 34 18	22 20 52,53	7	−25 59 12,1	+4,36	16 24	−2,62	−10,5	*K*
25	11 55 59	22 14 0,06	7	−26 43 16,1	+4,37	16 28	−2,62	− 8,9	*H*

(3) Juno.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1870.

	M. Zt. Leiden.	Scheinb. AR	Zahl der Fäden.	Scheinb. Decl.	Par. oder l. f. p.	Aberr.-Zt.	B — R Δα	B — R Δδ	Beobachter.
1868 April 23	13h 44m 3s	15h 53m 28s92	5	— 4° 16′ 27″9	+3″05	19m 58s	+1s14	— 0″8	*H*
29	13 16 18	15 49 19,34	6	— 3 42 25,9	+3,07	19 44	+1,06	— 2,3	*H*
Mai 2	13 2 17	15 47 5,41	7	— 3 26 8,9	+3,07	19 39	+1,16	— 1,8	*H*
4	12 52 54	15 45 33,37	6	— 3 15 37,3	+3,07	19 36	+1,23	— 0,4	*H*
8	12 34 1	15 42 23,59	6	— 2 55 36,1	+3,07	19 33	+0,89	— 0,9	*H*
13	12 10 19	15 38 20,52	7	— 2 32 43,3	+3,06	19 31	+1,12	— 3,0	*H*
14	12 5 34	15 37 31,38	7	— 2 28 25,7	+3,06	19 31	+1,10	— 1,3	*H*
15	12 0 49	15 36 42,21	6	— 2 24 17,6	+3,06	19 31	+1,25	— 3,1	*H*
17	11 51 19	15 35 4,02	5	— 2 16 18,3	+3,05	19 32	+1,23	— 0,4	*H*
18	11 46 35	15 34 14,95	7	— 2 12 31,0	+3,05	19 33	+1,23	— 0,8	*K*
28	10 59 20	15 26 17,07	5	— 1 41 49,4	+2,99	19 47	+1,28	— 1,7	*K*

(5) Astraea.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1870.

	M. Zt. Leiden.	Scheinb. AR	Zahl der Fäden.	Scheinb. Decl.	Par. oder l. f. p.	Aberr.-Zt.	B — R Δα	B — R Δδ	Beobachter.
1868 Juni 12	12 21 30	17 47 50,42	7	—16 32 31,2	+4,56	14 57	—1,89	+ 6,1	*K*
13	12 16 37	17 46 52,80	7	—16 33 0,9	+4,56	14 58	—1,75	+ 6,6	*H*
14	12 11 43	17 45 54,88	4	—16 33 34,5	+4,56	14 58	—1,76	+ 5,8	*K*
15	12 6 59	17 44 56,87	4	—16 34 9,7	+4,56	14 58	—1,80	+ 5,8	*H*
16	12 1 56	17 43 58,81	6	—16 34 47,5	+4,56	14 59	—1,90	+ 6,1	*H*
18	11 52 8	17 42 3,24	7	—16 36 12,5	+4,54	15 1	—1,80	+ 4,8	*K*
19	11 47 15	17 41 5,50	6	—16 36 56,8	+4,54	15 2	—1,95	+ 6,3	*K*
20	11 13 12	17 34 32,90	6	—16 43 29,4	+4,49	15 13	—1,92	+ 5,2	*K*

(7) Iris.

	M. Zt. Leiden.	Scheinb. AR	Zahl der Fäden.	Scheinb. Decl.	Par. oder l. f. p.	Aberr.-Zt.	B — R Δα	B — R Δδ	Beobachter.
1868 April 2	12 38 22	13 24 49,53	7	—16 31 53,5	0,9192				*H*

(8) Flora.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1870.

	M. Zt. Leiden.	Scheinb. AR	Zahl der Fäden.	Scheinb. Decl.	Par. oder l. f. p.	Aberr.-Zt.	B — R Δα	B — R Δδ	Beobachter.
1868 Jan. 29	13 30 0	10 4 16,50	7	+17 10 53,4	+3,95	10 36	+3,83	—10,7	*K*
Febr. 3	13 5 33	9 59 28,09	4	+17 53 43,9	+3,90	10 32	+3,87	—10,9	*H*
4	13 0 36	9 58 27,61	4	+18 2 17,4	+3,89	10 32	+3,90	—10,3	*H*
6	12 50 42	9 56 24,71	5	+18 19 16,2	+3,86	10 32	+4,08	—10,6	*K*
8	12 40 45	9 54 19,34	2	+18 36 2,4	+3,83	10 32	+4,04	—10,5	*H*
11	12 25 47	9 51 8,46	7	+19 0 36,0	+3,78	10 33	+3,91	—10,9	*H*
15	12 5 49	9 46 52,77	7	+19 31 52,1	+3,71	10 37	+3,91	—10,4	*H*
16	12 0 49	9 45 49,28	7	+19 39 20,5	+3,69	10 38	+3,97	—11,4	*K*
17	11 55 50	9 44 46,09	7	+19 46 43,8	+3,66	10 40	+4,01	— 8,7	*K*
20	11 40 56	9 41 39,30	7	+20 7 46,5	+3,60	10 45	+3,99	—10,5	*H*
22	11 31 4	9 39 38,00	7	+20 20 57,5	+3,55	10 49	+3,86	—10,4	*H*

(9) Metis.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1870.

	M. Zt. Leiden.	Scheinb. AR	Zahl der Fäden.	Scheinb. Decl.	Par. oder l. f. p.	Aberr.-Zt.	B — R Δα	B — R Δδ	Beobachter.
1868 Nov. 9	12 8 48	4 5 54,52	7	+19 24 22,0	+4,32	9 8	—1,60	— 6,2	*K*
22	12 3 47	4 4 49,11	7	+19 25 8,8	+4,32	9 8	—1,63	— 4,8	*K*
24	11 43 40	4 0 25,22	2	+19 28 3,6	+4,32	9 7	—1,59	— 4,9	*K*

(10) Hygiea.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1870.

	M. Zt. Leiden.	Scheinb. AR	Zahl der Fäden.	Scheinb. Decl.	Par. oder l. f. p.	Aberr.-Zt.	B — R Δα	B — R Δδ	Beobachter.
1868 Sept. 27	12 49 55	1 18 11,65	7	+13 58 56,2	+2,26	20 0	+0,52	+ 3,6	*H*
Oct. 2	12 26 44	1 14 38,83	7	+13 40 5,6	+2,29	19 53	+0,38	+ 4,8	*H*

(14) Irene.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1870.

	M. Zt. Leiden.	Scheinb. AR	Zahl der Fäden.	Scheinb. Decl.	Par. oder l. f. p.	Aberr.-Zt.	B — R Δα	Δδ	Beobachter.
1868 Juli 1	$12^h 33^m 0^s$	$19^h 14^m 16^s 23$	5	$-26° 52' 12''0$	$+5''42$	$13^m 24^s$	$+1^s 97$	$-0''7$	*K*

(16) Psyche.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1870.

1868 April 20	12 41 57	14 39 23,20	7	—11 16 5,0	+3,48	18 48	+0,29	— 1,4	*K*
25	12 18 27	14 35 32,22	7	—10 55 4,7	+3,49	18 42	+0,34	— 1,4	*K*
Mai 2	11 45 26	14 30 1,65	7	—10 26 2,7	+3,48	18 39	+0,18	— 1,9	*H*
3	11 40 43	14 29 14,54	7	—10 22 0,6	+3,48	18 39	+0,17	— 2,7	*H*
14	10 49 12	14 20 56,44	6	— 9 40 42,1	+3,48	18 51	+0,22	— 1,9	*H*

(18) Melpomene.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1870.

1868 Jan. 29	12 51 19	9 25 29,76	7	+10 46 48,0	+3,96	12 12	+1,18	— 2,0	*K*
Febr. 3	12 26 42	9 20 31,10	7	+11 31 9,4	+3,89	12 13	+1,15	— 1,1	*H*
4	12 21 46	9 19 30,60	7	+11 40 9,8	+3,87	12 13	+1,04	— 1,0	*H*
6	12 11 53	9 17 29,77	6	+11 58 12,5	+3,85	12 15	+1,07	— 2,4	*K*
8	12 2 2	9 15 29,32	7	+12 16 19,3	+3,81	12 17	+1,03	— 1,0	*H*
11	11 47 16	9 12 30,94	6	+12 42 19,6	+3,76	12 21	+0,83	— 2,1	*H*
16	11 21 50	9 7 43,75	4	+13 27 30,8	+3,65	12 31	+0,96	— 3,5	*K*
22	10 53 59	9 2 27,23	7	+14 18 7,6	+3,51	12 47	+0,89	— 1,0	*H*

(19) Fortuna.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1871.

1869 Jan. 10	12 4 21	7 26 28,31	7	+19 17 47,8	+3,61	11 4	+8,29	—17,5	*K*
11	11 59 23	7 25 23,50	7	+19 20 1,1	+3,60	11 5	+8,16	—17,4	*K*
12	11 54 20	7 24 18,62	7	+19 22 12,8	+3,59	11 6	+8,05	—18,8	*K*
14	11 44 21	7 22 10,82	7	+19 26 38,6	+3,57	11 9	+8,23	—18,5	*K*
18	11 24 30	7 18 2,73	7	+19 35 20,4	+3,52	11 15	+8,54	—19,0	*K*

(21) Lutetia.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1871.

1869 Jan. 19	13 9 56	9 7 42,91	7	+20 10 50,0	+2,56	15 14	—0,81	+ 7,1	*K*
22	12 55 15	9 4 49,68	7	+20 26 4,8	+2,55	15 10	—0,83	+ 7,0	*K*
24	12 45 25	9 2 50,94	7	+20 36 9,4	+2,54	15 8	—1,09	+ 6,1	*K*

(25) Phocaea.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1870.

1868 Mai 13	12 56 18	16 24 27,03	7	— 2 45 31,4	+7,05	8 30	+3,21	+19,9	*H*
14	12 51 38	16 23 42,64	6	— 2 25 36,1	+7,04	8 28	+3,27	+19,2	*H*
17	12 37 31	16 21 23,53	5	— 1 26 24,7	+7,03	8 23	+3,34	+18,6	*H*
26	11 54 34	16 13 48,48	6	+ 1 21 29,1	+6,89	8 14	+3,23	+16,8	*K*
27	11 49 46	16 12 56,42	7	+ 1 38 54,8	+6,87	8 13	+3,21	+19,2	*K*
28	11 44 59	16 12 4,52	7	+ 1 55 56,5	+6,84	8 13	+3,18	+16,2	*K*
Juni 1	11 25 50	16 8 35,24	6	+ 3 0 55,7	+6,73	8 13	+3,32	+20,1	*K*
3	11 16 17	16 6 54,69	7	+ 3 31 8,3	+6,67	8 14	+3,26	+17,1	*K*

(26) Proserpina.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1870.

1868 Dec. 16	10 42 49	4 26 8,75	5	+24 18 36,2	+2,16	15 46	—1,82	— 5,7	*K*

(28) Bellona.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1870.

	M. Zt. Leiden.	Scheinb. AR	Zahl der Fäden.	Scheinb. Decl.	Par. oder l. f. p.	Aberr.-Zt.	B — R Δα	Δδ	Beobachter.
1868 März 12	13h 35m 34s	12h 59m 23s78	4	+ 4° 11′ 48″7	+4″18	12m 59s	—0s02	— 1″9	H
19	13 3 28	12 54 48,04	7	+ 5 11 38,2	+4,12	12 52	—0,13	— 1,7	H
28	12 21 26	12 48 8,45	6	+ 6 26 24,1	+4,07	12 52	+0,41	+ 1,1	H
April 2	11 57 58	12 44 18,88	4	+ 7 4 1,2	+4,00	12 57	+0,17	— 0,6	H
3	11 53 17	12 43 33,25	7	+ 7 11 6,1	+3,98	12 58	+0,04	— 0,7	K
4	11 48 35	12 42 48,12	4	+ 7 18 0,6	+3,97	13 0	+0,17	— 1,1	H

(29) Amphitrite.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1870.

	M. Zt. Leiden.	Scheinb. AR	Zahl der Fäden.	Scheinb. Decl.	Par. oder l. f. p.	Aberr.-Zt.	Δα	Δδ	Beobachter.
1868 Oct. 9	12 32 9	1 47 41,07	7	+16 26 39,2	+3,60	11 37	+5,11	+37,6	H
12	12 17 32	1 44 50,69	7	+16 21 9,0	+3,70	11 33	+5,16	+41,4	K

(30) Urania.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1870.

	M. Zt. Leiden.	Scheinb. AR	Zahl der Fäden.	Scheinb. Decl.	Par. oder l. f. p.	Aberr.-Zt.	Δα	Δδ	Beobachter.
1868 Mai 13	12 44 47	16 12 54,39	7	—24 21 23,0	+5,35	13 19	+3,53	— 7,3	H
14	12 39 51	16 11 54,41	6	—24 18 56,9	+5,36	13 18	+3,61	— 8,2	H
15	12 34 55	16 10 53,75	5	—24 16 23,9	+5,38	13 16	+3,61	— 7,1	H
17	12 25 0	16 8 50,70	3	—24 11 5,5	+5,39	13 13	+3,63	— 7,5	H
21	12 3 7	16 2 39,57	4	—23 59 27,4	+5,41	13 9	+3,52	— 3,8	K
26	11 39 11	15 59 22,57	6	—23 43 30,3	+5,42	13 7	+3,58	— 7,4	K
27	11 35 12	15 58 19,60	6	—23 40 2,2 ::	+5,42	13 7	+3,65	(— 1,6)	K

(34) Circe.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1870.

	M. Zt. Leiden.	Scheinb. AR	Zahl der Fäden.	Scheinb. Decl.	Par. oder l. f. p.	Aberr.-Zt.	Δα	Δδ	Beobachter.
1868 Febr. 28	13 19 7	11 51 38,33	7	— 1 27 2,9	+4,92	12 4	+1,87	— 9,1	H
März 10	12 27 57	11 43 42,47	4	— 0 7 28,4	+4,93	11 51	+1,84	— 6,4	H
18	11 50 10	11 37 30,91	7	+ 0 55 8,0	+4,85	11 51	+1,82	— 8,6	H
19	11 45 28	11 36 45,15	6	+ 1 3 0,1	+4,85	11 51	+2,05	— 7,7	H
28	11 3 35	11 30 14,33	7	+ 2 11 30,5	+4,69	12 3	+2,32	— 5,1	H

(37) Fides.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1870.

	M. Zt. Leiden.	Scheinb. AR	Zahl der Fäden.	Scheinb. Decl.	Par. oder l. f. p.	Aberr.-Zt.	Δα	Δδ	Beobachter.
1868 Sept. 27	13 5 37	1 33 55,44	7	+10 40 24,5	+4,42	10 57	—0,19	— 1,3	H
Oct. 2	12 42 8	1 30 5,76	7	+10 28 2,7	+4,52	10 45	—0,46	— 0,5	H
12	11 54 9	1 21 24,56	7	+ 9 56 19,5	+4,67	10 31	—0,24	— 3,2	K

(40) Harmonia.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1871.

	M. Zt. Leiden.	Scheinb. AR	Zahl der Fäden.	Scheinb. Decl.	Par. oder l. f. p.	Aberr.-Zt.	Δα	Δδ	Beobachter.
1869 Jan. 11	11 47 59	7 13 59,53	5	+24 21 28,7	+3,15	10 55	+1,02	+ 2,6	K
12	11 42 54	7 12 50,38	6	+24 25 26,0	+3,14	10 56	+0,70	+ 1,6	K
14	11 32 46	7 10 34,45	7	+24 33 9,9	+3,11	10 58	+0,96	+ 3,6	K
16	11 12 40	7 6 10,90	7	+24 47 30,7	+3,06	11 0	+1,05	+ 3,3	K

(42) Isis.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbnch für 1870.

	M. Zt. Leiden.	Scheinb. AR	Zahl der Fäden.	Scheinb. Decl.	Par. oder l. f. p.	Aberr.-Zt.	Δα	Δδ	Beobachter.
1868 Oct. 5	12 29 41	1 29 26,24	7	— 7 11 44,0	+7,05	8 56	+1,94	+23,8	H
6	12 24 47	1 28 27,92	6	— 7 14 57,2	+7,05	8 56	+1,72	+22,9	H
9	12 10 3	1 25 31,19	7	— 7 23 20,0	+7,02	8 59	+1,54	+23,7	H

(45) Eugenia.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1870.

	M. Zt. Leiden.	Scheinb. AR	Zahl der Fäden.	Scheinb. Decl.	Par. oder l. f. p.	Aberr.-Zt.	B — R Δα	B — R Δδ	Beobachter.
1869 Jan. 5	10h 35m 12s	5h 37m 21s34	7	+15° 11′ 16″6	+2″74	16m 0s	—0s29	+ 4″7	*K*
10	10 11 41	5 33 29,83	7	+15 21 10,2	+2,70	16 13	—0,29	+ 1,3	*K*
11	10 7 2	5 32 46,79	5	+15 23 21,2	+2,69	16 16	—0,40	+ 3,3	*K*

(46) Hestia.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1870.

	M. Zt. Leiden.	Scheinb. AR	Zahl der Fäden.	Scheinb. Decl.	Par. oder l. f. p.	Aberr.-Zt.	Δα	Δδ	Beobachter.
1868 März 19	12 57 45	12 49 3,65	7	— 4 48 11,2	+3,92	16 0	—0,26	— 4,1	*H*
April 3	11 46 11	12 36 26,92	2	— 3 17 0,1	+3,82	15 46	+0,12	— 3,4	*K*
4	11 41 24	12 35 35,60	4	— 3 10 48,8	+3,81	15 47	—0,14	— 0,	*H*

(48) Doris.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1870.

	M. Zt. Leiden.	Scheinb. AR	Zahl der Fäden.	Scheinb. Decl.	Par. oder l. f. p.	Aberr.-Zt.	Δα	Δδ	Beobachter.
1868 Aug. 25	12 38 41	22 56 48,75	7	— 2 27 6,1	+3,44	17 19	—2,28	— 9,3	*H*

(49) Pales.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1870.

	M. Zt. Leiden.	Scheinb. AR	Zahl der Fäden.	Scheinb. Decl.	Par. oder l. f. p.	Aberr.-Zt.	Δα	Δδ	Beobachter.
1868 Sept. 17	12 39 10	0 27 58,72	7	+ 8 34 12,4	+2,55	11 41	+1,99	— 5,0	*H*
27	11 52 33	0 20 40,10	7	+ 7 56 33,1	+2,62	11 28	+2,16	— 5,2	*H*
Oct. 2	11 29 8	0 16 53,50	7	+ 7 34 19,8	+2,62	11 27	+2,04	— 4,7	*H*
5	11 15 7	0 14 40,19	7	+ 7 20 21,8	+2,62	11 27	+2,22	— 5,5	*H*
12	10 42 43	0 9 46,86	7	+ 6 47 13,5	+2,59	11 33	+1,98	— 7,8	*K*

(55) Pandora.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1871.

	M. Zt. Leiden.	Scheinb. AR	Zahl der Fäden.	Scheinb. Decl.	Par. oder l. f. p.	Aberr.-Zt.	Δα	Δδ	Beobachter.
1869 Jan. 18	11 51 26	7 45 2,85	7	+32 13 35,6	+1,64	15 12	—0,37	+ 1,3	*K*
19	11 46 26	7 43 58,88	7	+32 13 43,0	+1,64	15 13	—0,57	+ 3,2	*K*
21	11 36 28	7 41 52,91	7	+32 15 20,8	+1,63	15 17	—0,50	— 3,4	*K*
22	11 31 30	7 40 50,64	6	+32 16 2,3	+1,63	15 19	—0,68	— 0,8	*K*
24	11 21 36	7 38 48,25	4	+32 17 10,4	+1,62	15 23	—0,91	+ 0,6	*K*

(57) Mnemosyne.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1870.

	M. Zt. Leiden.	Scheinb. AR	Zahl der Fäden.	Scheinb. Decl.	Par. oder l. f. p.	Aberr.-Zt.	Δα	Δδ	Beobachter.
1868 April 29	11 1 10	13 33 48,34	5	— 6 20 31,8	+3,06	20 35	—0,61	+ 9,2	*H*
Mai 2	10 47 33	13 31 59,22	7	— 6 0 51,4	+3,03	20 42	—0,45	+ 8,4	*K*

(59) Elpis.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1870.

	M. Zt. Leiden.	Scheinb. AR	Zahl der Fäden.	Scheinb. Decl.	Par. oder l. f. p.	Aberr.-Zt.	Δα	Δδ	Beobachter.
1868 Mai 25	12 55 26	17 10 54,17	7	— 9 52 10,3	+4,16	15 41	+0,44	— 0,6	*K*
26	12 50 42	17 10 5,43	4	— 9 49 24,5	+4,17	15 39	+0,40	+ 0,1	*K*
27	12 45 57	17 9 16,08	7	— 9 46 44,0	+4,17	15 37	+0,36	+ 0,4	*K*
28	12 41 11	17 8 26,12	3	— 9 44 11,0	+4,18	15 35	+0,27	— 1,6	*K*
Juni 11	11 34 3	16 56 18,46	4	— 9 18 11,7	+4,21	15 26	+0,27	+ 2,4	*H*
13	11 24 27	16 54 34,86	7	— 9 16 13,1	+4,21	15 27	+0,35	+ 1,6	*H*
14	11 19 40	16 53 43,52	6	— 9 15 20,0	+4,20	15 27	+0,36	+ 5,4	*K*
15	11 14 50	16 52 52,50	6	— 9 14 40,5	+4,20	15 28	+0,31	+ 2,6	*H*
16	11 10 4	16 52 1,73	4	— 9 14 5,5	+4,19	15 29	+0,05	+ 2,3	*H*
18	11 0 36	16 50 22,52	5	— 9 13 14,0	+4,18	15 31	+0,32	+ 4,6	*K*
19	10 55 51	16 49 33,48	6	— 9 13 1,5	+4,17	15 32	+0,12	+ 3,3	*K*

(60) Echo.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1870.

	M. Zt. Leiden.	Scheinb. AR	Zahl der Fäden.	Scheinb. Decl.	Par. oder l. f. p.	Aberr.-Zt.	B — R Δα	B — R Δδ	Beobachter.
1869 Jan. 4	$10^h 55^m 55^s$	$5^h 54^m 11^s 89$	7	+16° 25′ 55″8	+5″21	$8^m 11^s$	$+1^s 38$	+ 2″6	*K*
5	10 51 9	5 53 21,28	6	+16 26 45,5	+5,20	8 12	+1,41	— 0,8	*K*

(61) Danae.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1870.

	M. Zt. Leiden.	Scheinb. AR	Zahl der Fäden.	Scheinb. Decl.	Par. oder l. f. p.	Aberr.-Zt.	Δα	Δδ	Beobachter.
1868 Jan. 29	13 43 28	10 17 46,51	7	+15 7 39,3	+2,13	20 35	+0,90	—29,0	*K*
Febr. 3	13 19 40	10 13 37,43	6	+15 13 47,2	+2,15	20 24	+1,06	—31,5	*H*
15	12 21 40	10 2 47,14	5	+15 28 13,1	+2,16	20 13	+1,21	—33,0	*H*
17	12 11 57	10 0 55,61	7	+15 30 18,9	+2,16	20 13	+1,39	—31,6	*K*
25	11 33 10	9 53 34,24	5	+15 36 52,0	+2,14	20 20	+1,29	—27,3	*K*

(64) Angelina.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1870.

	M. Zt. Leiden.	Scheinb. AR	Zahl der Fäden.	Scheinb. Decl.	Par. oder l. f. p.	Aberr.-Zt.	Δα	Δδ	Beobachter.
1868 Nov. 19	12 27 2	4 24 11,79	7	+23 39 36,5	+2,80	12 32	+0,10	— 0,7	*K*
20	12 22 8	4 23 13,82	7	+23 37 25,1	+2,81	12 30	+0,09	+ 1,6	*K*
24	12 2 28	4 19 16,77	7	+23 27 49,8	+2,85	12 25	+0,04	+ 1,6	*K*
Dec. 16	10 15 17	3 58 32,15	5	+22 24 27,2	+2,89	12 38	+0,11	— 0,7	*K*

(65) Cybele.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1870.

	M. Zt. Leiden.	Scheinb. AR	Zahl der Fäden.	Scheinb. Decl.	Par. oder l. f. p.	Aberr.-Zt.	Δα	Δδ	Beobachter.
1868 Mai 2	12 56 45	15 41 31,96	7	—14 36 22,9	+3,97	16 56	+0,32	— 3,5	*H*
8	12 28 59	15 37 20,62	6	—14 17 41,2	+4,00	16 46	+0,20	— 3,7	*H*
13	12 5 41	15 33 41,92	5	—14 2 23,9	+4,01	16 42	+0,61	— 4,7	*H*
15	11 56 21	15 32 13,10	7	—13 56 24,9	+4,01	16 42	+0,52	— 3,3	*H*
17	11 47 0	15 30 44,26	5	—13 50 34,0	+4,01	16 42	+0,46	— 2,5	*H*
18	11 42 19	15 29 59,99	7	—13 47 44,8	+4,01	16 42	+0,48	— 4,8	*K*
21	11 28 21	15 27 48,28	4	—13 39 18,8 ::	+4,00	16 43	+0,57	(+ 0,9)	*K*
27	11 0 32	15 23 33,93	6	—13 24 13,4	+3,96	16 49	+0,66	— 3,6	*K*
Juni 1	10 39 36	15 20 17,23	6	—13 13 29,8	+3,92	16 58	+0,87	— 7,6	*K*

(67) Asia.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1870.

	M. Zt. Leiden.	Scheinb. AR	Zahl der Fäden.	Scheinb. Decl.	Par. oder l. f. p.	Aberr.-Zt.	Δα	Δδ	Beobachter.
1868 März 10	11 53 59	11 9 38,94	6	— 0 16 7,3	+4,12	14 5	—1,18	+ 7,1	*H*
12	11 44 21	11 7 52,04	6	— 0 1 8,4	+4,11	14 4	—1,20	+ 5,3	*H*
18	11 15 33	11 2 38,23	5	+ 0 44 26,8	+4,06	14 5	—1,13	+ 3,0	*H*

(68) Leto.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1871.

	M. Zt. Leiden.	Scheinb. AR	Zahl der Fäden.	Scheinb. Decl.	Par. oder l. f. p.	Aberr.-Zt.	Δα	Δδ	Beobachter.
1869 Jan. 18	13 19 9	9 13 0,69	6	+28 0 38,8	+1,65	18 16	—2,59	—28,8	*K*
19	13 14 19	9 12 6,88	7	+28 5 35,1	+1,65	18 15	—2,47	—29,2	*K*
21	13 4 38	9 10 17,31	7	+28 15 14,9	+1,64	18 13	—2,16	—29,8	*K*
22	12 59 47	9 9 21,74	6	+28 19 57,1	+1,63	18 13	—1,88	—30,6	*K*
24	12 50 2	9 7 28,75	5	+28 29 5,8	+1,62	18 12	—1,65	—32,2	*K*

(72) Feronia.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1870.

	M. Zt. Leiden.	Scheinb. AR	Zahl der Fäden.	Scheinb. Decl.	Par. oder l. f. p.	Aberr.-Zt.	Δα	Δδ	Beobachter.
1868 April 2	13 7 53	13 54 25,01	4	. . . .	. . . . . .	10 55	—2,00	. . . . . .	*H*
4	12 58 25	13 52 48,97	6	—12 14 12,2	+6,10	10 50	—2,26	+ 8,4	*H*
23	11 26 35	13 35 37,97	7	— 9 40 40,7	+6,17	10 28	—2,10	+10,8	*H*

(80) Sappho.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1870.

	M. Zt. Leiden.	Scheinb. AR	Zahl der Fäden.	Scheinb. Decl.	Par. oder l. f. p.	Aberr.-Zt.	B — R Δα	B — R Δδ	Beobachter.
1868 Aug. 25	12ʰ 19ᵐ 11ˢ	22ʰ 37ᵐ 15ˢ96	7	+ 8° 46′ 19″2	+7″05	7ᵐ 7ˢ	+9ˢ92	+37″2	*H*
Sept. 14	10 47 14	22 23 53,50	4	+ 5 44 33,4	+7,50	7 4	+9,78	+44,7	*H*
17	10 33 53	22 22 20,89	7	+ 5 10 46,7	+7,52	7 7	+9,91	+42,2	*H*

(85) Jo.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1870.

	M. Zt. Leiden.	Scheinb. AR	Zahl der Fäden.	Scheinb. Decl.	Par. oder l. f. p.	Aberr.-Zt.	Δα	Δδ	Beobachter.
1868 März 18	12 45 40	12 33 0,34	5	— 9 13 59,0	+3,93	16 21	+4,94	—16,6	*H*
19	12 40 58	12 32 14,75	4	— 9 6 18,6	+3,94	16 18	+4,46	—12,4	*H*
25	12 12 45	12 27 35,93	3	— 8 18 23,9	+3,95	16 8	+4,44	—14,5	*K*
29	11 53 52	12 24 26,48	4	— 7 44 39,4	+3,94	16 3	+4,68	—10,8	*K*
30	11 49 9	12 23 39,18	7	— 7 36 7,0	+3,94	16 3	+4,79	—12,4	*H*
April 2	11 35 0	12 21 17,66	7	— 7 10 11,1	+3,93	16 1	+4,61	—13,8	*H*
4	11 25 36	12 19 44,99	7	— 6 52 47,6	+3,92	16 1	+4,92	—16,1	*H*

(92) Undina.

Verglichen mit der Ephemeride in den Astronomischen Nachrichten № 1717.

	M. Zt. Leiden.	Scheinb. AR	Zahl der Fäden.	Scheinb. Decl.	Par. oder l. f. p.	Aberr.-Zt.	Δα	Δδ	Beobachter.
1868 Nov. 20	11 2 4	3 2 56,53	7	+ 5 7 47,0	+3,06	17 28	—39,30	—2′ 9,1	*K*
24	10 43 21	2 59 56,21	7	+ 5 7 17,4	+3,03	.....	......	....	*K*

(96) Aegle.

	M. Zt. Leiden.	Scheinb. AR	Zahl der Fäden.	Scheinb. Decl.	Par. oder l. f. p.	Aberr.-Zt.	Δα	Δδ	Beobachter.
1868 April 9	7 55 20	9 8 37,43	4	+11 13 21,7	0,7652	.....	......	....	*K*

(101) Helena.

	M. Zt. Leiden.	Scheinb. AR	Zahl der Fäden.	Scheinb. Decl.	Par. oder l. f. p.	Aberr.-Zt.	Δα	Δδ	Beobachter.
1868 Sept. 27	10 47 30	23 15 25,81	7	— 0 26 30,6	0,8494	.....	......	....	*H*

Comet II. 1868 (*Winnecke*). Untere Culmination.

	M. Zt. Leiden.	Scheinb. AR	Zahl der Fäden.	Scheinb. Decl.	Par. oder l. f. p.	Aberr.-Zt.	Δα	Δδ	Beobachter.
1868 Juni 19	10 13 32	4 7 7,33	7	+53 24 46,5	0,9347	.....	......	....	*K*

Bei der Berechnung der Parallaxe ist für die kleinen Planeten der Werth $\pi = 8''94$ angenommen.

Leiden, im Februar 1868. *F. Kaiser.*

Anzeige.

Es ist schon in den früheren Bänden dieser Nachrichten bemerkt, dass ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keir Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden al ersucht, um Unterbrechungen zu vermeiden, baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt hier bei der Expedition dieses Blattes (Altona, Palmaille № 12) mit 8 ℔ Hmb. Crt. oder 3 Thlr 6 Sgr. Preuss. Cou und von diesem Preise wird auch den Buchhandlungen und Postämtern kein Rabatt gegeben, die also nothwendig ihren Abnehmer höhere Preise berechnen müssen. — Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige bemerkten Preise, Nettopreise.

Für die mit der Post versandten Exemplare findet, wegen des zu erlegenden Portos, eine kleine Erhöhung Statt, so dass d Preis für den Band sich stellt: für Deutschland auf 4 Thlr Preussisch Courant, für England auf 15 sh., für Frankreich auf $17\frac{1}{4}$ Frcs für Nordamerika auf $4\frac{1}{3}$ Dollars, für Italien und Holland auf $1\frac{1}{2}$ Holl. Ducaten. —

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorräthig sind, à 5 Sgr. abgelassen.

Inhalt.

Altona 1869. März 30.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1750.

Betrachtungen über die Flächensätze. Von Herrn *R. Radau* in Paris.

Venn in einem mechanischen Problem die Kräfte nur von en Entfernungen der beweglichen Punkte abhängen, so kann an bekanntlich von der absoluten Lage dieser Punkte im aume absehen und sich damit begnügen, die Configuration es Systems um den Schwerpunkt oder um einen andern, ı dem System gehörigen Punkt zu betrachten. Zwischen en auf den Schwerpunkt bezogenen Coordinaten bestehen rei Bedingungsgleichungen, und ebenso viele zwischen den eschwindigkeiten; es lassen sich also sechs Veränderliche iminiren, und man behält nur $6n-6$ Differenzialgleichungen er ersten Ordnung für ein System von n Punkten. Bezieht an die Coordinaten nicht auf den Schwerpunkt, sondern auf nen kanonischen Punkt, so wird die Elimination, wie ich ezeigt habe, ganz erspart, denn es bewegen sich $n-1$ Körper n ihren kanonischen Punkt, wie um ein festes Centrum.*)

Erleiden die Kräfte und Verbindungen des Systems keine enderung durch eine Drehung um eine feste Gerade (in elcher sich Attractionscentra befinden können), so hat man derzeit einen Flächensatz: die Summe der Arealgeschwin- gkeiten um den festen Pol ist constant. Dieses Integral laubt uns, eine Variable zu eliminiren; besteht aber zu- eich der Satz von der lebendigen Kraft, so lassen sich urch einen Flächensatz immer zwei Variable rtschaffen. Wir können nämlich alle Punkte auf einen it dem System beweglichen Meridian beziehen, dessen Ebene ch um die feste Polaraxe dreht; die Lage dieser Ebene Bezug auf einen festen Meridian findet man nachträglich ırch eine Quadratur. So verfährt man bei der Behandlung des Problems über die Anziehung eines Punktes nach zwei festen Centren. *Sylvester* deutet Aehnliches in seiner Abhandlung über die Rotation eines festen Körpers, aber nur flüchtig, an.

Nehmen wir die Polaraxe zur z-Axe, die unveränderliche Ebene zur x, y Ebene, ihren Schnitt mit dem rotirenden Meridian (die Knotenlinie) zur x-Axe, und bezeichnen wir durch Ω die Länge des Knotens, d. h. den Winkel zwischen dem fixen und dem beweglichen Meridian, so sind die Componenten der Geschwindigkeit eines freien Punktes:

$$x'-y\Omega', \quad y'+x\Omega', \quad z',$$

indem wir durch die Striche die Differenzialquotienten nach der Zeit andeuten. Diese Componenten enthalten also die Rotation Ω', aber nicht die Knotenlänge Ω selber. Die lebendige Kraft des Systems wird nun

$$2T = \Sigma m(x'-y\Omega')^2 + \Sigma m(y'+x\Omega')^2 + \Sigma m z'^2.$$

Der rotirende Meridian bestimmt sich durch eine Bedingungsgleichung, $f=0$, zwischen den Coordinaten, und wenn wir dieselbe nach der Zeit differenziren, haben wir eine zweite Gleichung

$$\frac{df}{dt} = \Sigma(x'f'x + y'f'y + z'f'z) = 0,$$

wodurch wir im Stande sind, zwei Veränderliche (eine Coordinate und eine Geschwindigkeit) zu eliminiren. Setzen wir

$$T-U=H, \quad \frac{dT}{dx'}=p, \quad \frac{dT}{dy'}=q, \quad \frac{dT}{dz'}=r, \quad \frac{dT}{d\Omega'}=K,$$

so liefert die *Hamilton*'sche Methode das kanonische System:

$$\frac{dx}{dt}=\frac{dH}{dp}, \quad \frac{dp}{dt}=-\frac{dH}{dx}, \ldots,$$

$$\frac{d\Omega}{dt}=\frac{dH}{dK}, \quad \frac{dK}{dt}=-\frac{dH}{d\Omega}=0.$$

Die letzte dieser Gleichungen giebt ein Integral, $K=$ onst.; dies ist der Flächensatz. Dadurch sondert sich ich die vorletzte Gleichung von dem System ab, sie hat nur ıch die Bedeutung einer Quadratur, durch welche gefunden werden kann, wenn die $6n-2$ Gleichungen ster Ordnung für die Variablen x, y, z, p, q, r integrirt nd. Durch Fortschaffung von dt reduciren sich diese eichungen übrigens auf $6n-3$, und die Zeit bestimmt sich enso, wie der Knoten, durch eine Quadratur. Um mit Hülfe der Gleichung $f=0$ zwei Variable fortzuschaffen, verfahren wir folgendermassen. Wir addiren zu T den Ausdruck $\alpha\frac{df}{dt}$, und bestimmen den Multiplicator α so, dass eine der Grössen p, q, r identisch verschwindet. Wir finden auf diese Weise:

$$p = m(x'-y\Omega')\alpha f'x,$$

$$\cdots\cdots\cdots$$

$$K = \Sigma m(xy'-yx') + \Omega'\Sigma m(x^2+y^2),$$

und hieraus:

$$2T = \Sigma\frac{1}{m}\left\{(p-\alpha f'x)^2 + (q-\alpha f'y)^2 + (r-\alpha f'z)^2\right\},$$

*) Astronom. Nachrichten № 1711. — Annales de l'Ecole normale supérieure, Paris, Décembre 1868.

wo α durch die Gleichung

$$\Sigma (qx - py) = K + \alpha \Sigma (xf'y - yf'x)$$

gegeben ist. Wir können nun eine der neuen Variabeln, z. B. q_0, gleich Null setzen, und die conjugirte Veränderliche y_0 durch die Gleichung des Meridians eliminiren. Wir können auch den Meridian einfach durch den Punkt m_0 legen, also $f = y_0 = 0$ setzen. Man sieht leicht, dass diese Voraussetzung mit der Ableitung der vorstehenden Formeln verträglich ist; wir erhalten dann

$$2T = \Sigma \frac{p^2+q^2+r^2}{m} + \frac{1}{m_0}\left(\frac{K - \Sigma (qx - py)}{x_0}\right)^2,$$

wo nun $y_0 = 0$, $q_0 = 0$ zu setzen ist. So sind also dur[ch] den Flächensatz zwei Veränderliche eliminirt. Ist das Syste[m] ganz frei, so haben wir drei Flächensätze und können m[it] ihrer Hülfe vier Veränderliche fortschaffen, wenn wir dr[ei] bewegliche Coordinatenaxen einführen, die sich durch dr[ei] Bedingungsgleichungen bestimmen. Bezeichnen wir dur[ch] x^0, y^0, z^0 die Rotationen um diese Axen, so wird

$$2T = \Sigma m (x' + y^0 z - z^0 y)^2 + \Sigma m (y' + z^0 x - x^0 z)^2 + \Sigma m (z' + x^0 y - y^0 x)^2,$$

und die Flächensätze lassen sich bekanntlich schreiben:

$$\frac{dT}{dx^0} = Ka, \quad \frac{dT}{dy^0} = Kb, \quad \frac{dT}{dz^0} = Kc,$$

wenn a, b, c die Richtungscosinus der Polaraxe (welche auf der unveränderlichen Ebene senkrecht steht) sind. Die lebendige Kraft ist also eine homogene Function der scheinbaren Geschwindigkeiten x', y', z' und der drei Rotationen; sie bleibt es auch, wenn wir mit Hülfe der Bedingungsgleichungen mehrere Coordinaten und Geschwindigkeiten eliminiren. Wir können andererseits, wenn wir wieder durch p, q, r die parziellen Differenzialquotienten von T nach den Variablen x', y', z' bezeichnen, die lebendige Kraft durch die Coordinaten und durch die Grössen p, q, r, a, b, c ausdrücken, in denen dieselbe wieder eine homogene Function des 2ten Grades wird, weil die Transformationsgleichungen linear sind. Nimmt man nun in bekannter Weise das vollständige Differenzial von T vor und nach der Transformation, und vergleicht die beiden Ausdrücke von dT, so findet man

$$x' = \left(\frac{dT}{dp}\right), \quad \frac{dT}{dx} = -\left(\frac{dT}{dx}\right), \quad Kx^0 = \left(\frac{dT}{da}\right), \ldots$$

wo sich die Parenthesen auf die transformirte lebendige Kr[aft] beziehen. Die bekannten Relationen $a' = bz^0 - cy^0, \ldots$ geben also hier:

$$K\frac{da}{dt} = b\left(\frac{dT}{dc}\right) - c\left(\frac{dT}{db}\right),$$

. . . .

d. h. drei Differenzialgleichungen für die Grössen a, b, [c,] zwischen denen die Relation $a^2 + b^2 + c^2 = 1$ beste[ht.] Setzen wir jetzt

$$a = \sin J \sin \varphi, \quad b = \sin J \cos \varphi, \quad c = \cos J,$$

wo J die Neigung der x, y Ebene gegen die unveränderlic[he] Ebene, und φ die Länge des Knotens dieser Ebenen, in d[er] x, y Ebene gerechnet, ist, so finden wir $K\frac{d\varphi}{dt} = \frac{dT}{dc}$, u[nd] $K\frac{dc}{dt} = -\frac{dT}{d\varphi}$. Man sieht hier schon, dass φ und c zw[ei] conjugirte Variable vorstellen. Ich werde im Folgenden Kc [=] π setzen, also φ und π als conjugirt betrachten. Nehm[en] wir nun die *Lagrange*'schen Gleichungen der Bewegung

$$\frac{dp}{dt} = \frac{d(T+U)}{dx}, \ldots$$

zu Hülfe, so gelangen wir zu dem kanonischen System:

$$\frac{dx}{dt} = \frac{dH}{dp}, \quad \frac{dp}{dt} = -\frac{dH}{dx}, \ldots \quad \frac{d\varphi}{dt} = \frac{dH}{d\pi}, \quad \frac{d\pi}{dt} = -\frac{dH}{d\varphi},$$

welches nur $6n - 10$ Gleichungen erster Ordnung umfasst, da sich 6 Veränderliche durch das Princip des Schwerpunkts und 6 andere durch die Gleichungen der Coordinatenaxen eliminiren, dagegen aber nur zwei (φ und π) neu hinzukommen. Eliminirt man noch dt, und benutzt man das Integral $H =$ const., so bleiben nur $6n - 12$ Gleichungen der ersten Ordnung zu integriren; also nur 6 im Problem der drei Körper.

Führen wir ausser den Winkeln J, φ noch die Knote[n]länge Ω in der unveränderlichen Ebene ein, so lass[en] sich die Rotationen durch zwei Winkel und drei Wink[el]geschwindigkeiten ausdrücken:

$$x^0 = \Omega' a + J' \cos \varphi, \quad y^0 = \Omega' b - J' \sin \varphi, \quad z^0 = \Omega' c + \ldots$$

und die Flächensätze können geschrieben werden (ind[em] jetzt K eine Constante bedeutet):

$$\frac{dT}{d\Omega'} = K, \quad \frac{dT}{dJ'} = 0, \quad \frac{dT}{dJ} = 0, \quad \frac{dT}{d\varphi'} = \pi = Kc, \quad \frac{dT}{d\varphi} = Kc'.$$

Man findet auch in diesem Falle wieder das so eben ıgegebene kanonische System mit den Variabeln x, y, z, q, r und φ, π. Der Winkel Ω bestimmt sich durch eine uadratur, denn die Drehung um die Polaraxe ist

$$\Omega' + \varphi' c = \frac{dH}{dK},$$

oraus sich Ω' ergiebt. Wir können auch $\varphi = 0$ nehmen, nd bloss die x, y Ebene durch zwei Gleichungen bestimmen; ann werden nur 4 Variabele eliminirt, es fallen aber dafür und π fort. Die Gleichung

$$\left(\frac{dT}{dJ}\right) = -\frac{dT}{dJ} = 0$$

ıigt in diesem Falle, dass wir den Winkel J durch die lächensätze eliminiren dürfen, **bevor** wir das System

$$\frac{dx}{dt} = \frac{dH}{dp}, \quad \frac{dp}{dt} = -\frac{dH}{dx}, \ldots.$$

ilden, denn es geht daraus hervor, dass dieser Winkel als unction der übrigen Variabeln behandelt werden darf, während wir nach diesen Variabeln parziell differenziren; das esultat wird dadurch nicht geändert. Wir haben in diesem alle einfach

$$\frac{d\Omega}{dt} = \frac{dH}{dK}.$$

Wir wollen diese Betrachtungen auf ein Beispiel anwenden, indem wir die **Hauptträgheitsaxen** zu Coordinatenaxen wählen und den Ursprung in den Schwerpunkt verlegen. Wir haben dann die sechs Bedingungen

$$\Sigma mx = 0, \quad \Sigma my = 0, \quad \Sigma mz = 0,$$
$$\Sigma myz = 0, \quad \Sigma mzx = 0, \quad \Sigma mxy = 0,$$

aus denen sechs andere durch Differentiation nach der Zeit folgen. Addiren wir zu T den Ausdruck $\alpha_1 \Sigma m (yz' + zy') + \beta_1 \Sigma m x' + \ldots$ und differenziren parziell nach x', y', z', so wird

$$p = m(x' + y^0 z - z^0 y + \beta_1 + \alpha_2 z + \alpha_3 y),$$

und man findet analoge Ausdrücke für q, r. Hieraus bestimmen sich die Multiplicatoren β, nämlich $\beta_1 \Sigma m = \Sigma p$, u. s. w. Die Multiplicatoren α findet man ebenfalls leicht; schreiben wir nämlich von vorne herein Ka, Kb, Kc für die parziellen Ableitungen von T nach den drei Rotationen, so haben wir

$$\Sigma(ry - qz) = Ka + \alpha_1 \Sigma m (y^2 - z^2),$$
u. s. w.

Hieraus folgt

$$2T = \Sigma \frac{p^2 + q^2 + r^2}{m} - \frac{(\Sigma p)^2 + (\Sigma q)^2 + (\Sigma r)^2}{\Sigma m} + \alpha_1^2 \Sigma m (y^2 + z^2) - 2\alpha_1 \Sigma (ry + qz) + - \ldots.$$

o die Grössen α_1, α_2, α_3 durch ihre Werthe zu ersetzen nd. Verlegt man den Ursprung nicht in den Schwerpunkt, ondern in einen kanonischen Punkt, so fallen die Multipliatoren β fort, also im Ausdruck von T das zweite Glied, elches die drei Summen Σp, ... enthält. In diesem Falle aben wir vorne herein nur $3n-3$ Coordinaten zu betrachten, on denen noch 3 durch die Gleichungen der Hauptaxen liminirt werden; in dem allgemeinen Fall haben wir $3n$ oordinaten, von denen 6 durch die Gleichungen des Schwerunkts und der Hauptaxen zu eliminiren sind. Ferner können ir wegen der Multiplicatoren sechs Grössen p, q, r gleich ull setzen. Ausser den Variabeln x, y, z, p, q, r enthält nun T noch a, b, c und diese Grössen ersetzen wir durch φ, π.

Wir können nun auch, wie bereits gesagt, $\varphi = 0$ setzen, d. h. die Knotenlinie zur x Axe nehmen, und bloss die z-Axe durch die zwei Gleichungen $\Sigma myz = 0$, $\Sigma mzx = 0$ bestimmen. Wir dürfen dann den Winkel J durch die Flächensätze eliminiren, und behalten bloss die conjugirten Variabeln x, y, z, p, q, r übrig. Handelt es sich nur um **drei Körper**, so fällt die Coordinatenebene mit der Ebene der drei Körper zusammen, wir haben allgemein $z = 0$, $z' = 0$, und wenn wir wieder die Knotenlinie zur x-Axe nehmen, so kommen wir zu sehr einfachen Formeln. Wir haben erstlich

$$2T = \Sigma m (x' - y\Omega' \cos J)^2 + \Sigma m (y' + x\Omega' \cos J)^2 + \Sigma m (yJ' - x\Omega' \sin J)^2,$$

ıd die Flächensätze sind wieder

$$\frac{dT}{d\Omega'} = K, \quad \frac{dT}{dJ'} = 0, \quad \frac{dT}{dJ} = 0.$$

Hieraus findet man

$$\Omega' = \frac{MK}{m_1 m_2 m_3} \frac{\Sigma m y^2}{4\Delta^2},$$

o $M = m_1 + m_2 + m_3$ die Summe der 3 Massen, und Δ die läche des Dreiecks der drei Körper ist. Wir haben übrigens

$$\frac{2\Delta}{M} = \frac{y_1 x_2 - y_2 x_1}{m_3} = \text{u. s. w.}$$

Die Variation des Knotens, oder die Drehung des Systems um die Polaraxe, ist gleich dem Trägheitsmoment der drei Körper um die Knotenlinie, dividirt durch das Quadrat des Dreiecks der drei Körper. Sie wird unendlich, wenn diese Körper in einer geraden Linie liegen. Das dritte Glied des vorstehenden Ausdrucks von T lässt sich, wie leicht ersichtlich, durch $K\Omega' \sin^2 J$ ersetzen, und wir haben auch dann noch

$$\frac{dT}{dJ} = 0.$$

Um die Bewegungsgleichungen zu bilden, müssen wir x', y', J', Ω' durch die parziellen Differenzialquotienten p, q, 0 und K ersetzen, und hierauf T (oder H) nach den verschiedenen darin enthaltenen Variabeln parziell differenziren; wir können aber J, wie wir bereits sahen, vorher durch die Flächensätze eliminiren. Addiren wir zu T den Ausdruck $\alpha\Sigma m x' + \beta\Sigma m y'$, welcher beständig gleich Null ist, wenn wir den Schwerpunkt zum Anfangspunkt nehmen, so finden wir

$$p = m(x' - y\Omega' \cos J + \alpha), \quad q = m(y' + x\Omega' \cos J + \beta),$$

woraus

$$\alpha M = \Sigma p, \quad \beta M = \Sigma q,$$

und

$$\Sigma(qx - py) = K \cos J$$

folgt. Substituiren wir diese Ausdrücke, so findet sich

$$2T = \Sigma \frac{p^2 + q^2}{m} - M(\alpha^2 + \beta^2) + K\Omega' \sin^2 J$$
$$= \Sigma \frac{p^2 + q^2}{m} - \frac{(\Sigma p)^2 + (\Sigma q)^2}{\Sigma m} + K\Omega' - \frac{\Omega'}{K}\Big[\Sigma(qx - py)\Big]^2,$$

wo wir statt Ω' den vorher gefundenen Ausdruck in den Coordinaten x, y zu setzen haben. Ferner dürfen wir $p_0 = q_0 = 0$ setzen, so dass also T nur vier Coordinaten (die Coordinaten zweier Körper in der Ebene der drei Körper) und vier conjugirte Variable enthält. Man sieht leicht, dass diese conjugirten Variabeln die relativen Geschwindigkeiten der zwei Körper in Bezug auf den dritten vorstellen. Die Bewegungsgleichungen sind:

$$\frac{dx}{dt} = \frac{dH}{dp}, \quad \frac{dp}{dt} = -\frac{dH}{dx}, \text{ u. s. w.}$$

Bezeichnen wir durch ξ_1, ξ_2, ξ_3 die Differenzen $x_2 - x_3$, $x_3 - x_1$, $x_1 - x_2$, und durch μ^2 die Grösse $\frac{m_1 m_2 m_3}{m_1 + m_2 + m_3}$, so ist:

$$\mu \Sigma \frac{1}{m}((\xi)) = \frac{1}{\mu} \Sigma m((x)),$$

d. h. es besteht eine orthogonale Substitution zwischen den Variabeln x und ξ, und wir können in den quadratischen Formen von der Art der Trägheitsmomente, der lebendigen Kraft u. s. w. durchweg $\mu\xi$ statt mx (und $\mu\eta$ statt my) schreiben. Ersetzen wir zugleich p, q durch $\frac{mp}{\mu}$, $\frac{mq}{\mu}$, so erhalten wir einen neuen Ausdruck von J, indem nur die Differenzen der Coordinaten und ihre conjugirten Variabeln vorkommen, und die Bewegungsgleichungen sind wieder

$$\frac{d\xi}{dt} = \frac{dH}{dp}, \quad \frac{dp}{dt} = -\frac{dH}{d\xi}, \text{ u. s. w.}$$

Ferner können wir statt der Coordinaten x, y oder ξ, η Radienvectoren und Azimuthe einführen; wir erhalten dann die kanonischen Systeme von *Edmond Bour*. Der Knot Ω bestimmt sich jedesmal durch eine Quadratur, da wir durch die Coordinaten ausgedrückt haben.*) Es ist ferr bemerkenswerth, dass das dritte Glied von T, näml $K\Omega' \sin^2 J$, für die Bewegung der drei Körper in ein Ebene verschwindet, weil dann $J = 0$. Es spielt dasse also die Rolle einer Störungsfunction, wie schon *Bour* a gedeutet hat.

Nehmen wir endlich die zwei in der Ebene der d Körper liegenden Hauptträgheitsaxen zu Coordinatenaxe und setzen wir $\xi = r\cos u$, $\eta = r\sin u$, so haben wir Bedingungsgleichungen

$$\Sigma r\cos u = 0, \quad \Sigma r\sin u = 0, \quad \Sigma \frac{1}{m} r^2 \sin 2u = 0,$$

mit deren Hülfe wir die drei Winkel u und ihre Differenzi quotienten eliminiren können. Bezeichnen wir durch p parziellen Ableitungen von T nach r', so lässt sich schliesslich auf einfache Weise durch die drei gegenseiti Entfernungen (r_1, r_2, r_3) der drei Körper, durch den Win φ, welchen die eine Trägheitsaxe mit der Knotenlinie bild und durch die vier conjugirten Variabeln p_1, p_2, p_3, π a drücken, wo $\pi = K\cos J$ die Arealgeschwindigkeit in Ebene der drei Körper vorstellt, und direct von der Neig dieser Ebene abhängt. Die *Hamilton*'sche parzielle Differenzi gleichung würde also nur vier Variabele enthalten: die Distanzen und das Azimuth der Trägheitsaxe.

R. Radau.

---

*) In der *Jacobi*'schen Behandlung des Problems der Körper wird nicht die Länge des Knotens der Körpereb sondern die Länge des Durchschnitts der beiden ficti Planetenbahnen eliminirt. Doch kann man auch hier, ich gezeigt habe, ein kanonisches System von acht G chungen erster Ordnung erhalten, von dem wir bereits Integral ($H = h$) kennen.

Beobachtungen kleiner Planeten auf der Leipziger Sternwarte, von Herrn *H. Vogel.*

Mitgetheilt von Herrn Professor *C. Bruhns.*

Datum.	M. Zt. Leipzig.	Planet — * Δα	Planet — * Δδ	Scheinb. α	Par. oder l. f. p.	Scheinb. δ	Par. oder l. f. p.	Vergl.	Grösse.	Vergl.-Stern.
				(80) Sappho.						
1868 Sept. 3	12h 35m 16s	— 82s875	—286″81	22h 30m 54s 80	+0s 11	+7° 36′ 48″8	+7″2	12 ; 4	9.4	1
4	13 27 14	+ 35,233	—503,93	22 30 11,64	+0,11	+7 27 19,1	+7,3	9 ; 3	9.4	2
				(76) Freia.						
1868 Sept. 17	10 58 57	— 3,938	+101,02	0 30 7,49	—0,07	+4 43 7,6	+2,8	8 ; 4	12.0	3
17	12 39 45	—104,140	— 38,66	0 30 5,12	0,00	+4 42 49,4	+2,8	12 ; 4	—	4
18	12 28 31	+ 45,233	—199,89	0 29 26,20	0,00	+4 38 15,7	+2,8	9 ; 3	—	3
				(82) Alkmene.						
1868 Oct. 10	11 4 11	— 15,867	— 12,94	0 8 44,17	+0,01	—0 36 53,3	+3,4	6 ; 3	12.0	5
10	11 11 16	— 50,083	—249,77	0 8 43,96	+0,02	—0 36 51,8	+3,4	6 ; 2	—	6
10	11 30 17	— 16,633	— 18,26	0 8 43,41	+0,03	—0 36 58,6	+3,4	6 ; 3	—	5
11	11 15 2	— 97,642	— 0,28	0 7 56,40	+0,02	—0 41 1,9	+3,4	12 ; 4	12.3	6
				(92) Undina.						
1868 Nov. 19	12 2 46	+242,900	+ 73,97	3 3 42,08	+0,04	+5 8 8,3	+3,0	6 ; 2	—	7
19	12 13 1	+226,133	— 24,66	3 3 41,58	+0,05	+5 8 9,7	+3,0	6 ; 2	—	8
21	11 47 2	+150,585	+ 35,19	3 2 9,77	+0,04	+5 7 29,4	+3,0	6 ; 2	—	7
21	11 59 15	+133,728	— 65,18	3 2 9,19	+0,05	+5 7 29,1	+3,0	9 ; 3	—	8
				(101) Helena.						
1868 Sept. 22	10 51 29	— 37,313	—245,23	23 20 2,89	8,5220n	—0 24 58,0	0,8427	12 ; 4	9.8	9
22	11 17 24	— 38,367	—244,83	23 20 1,84	7,8630	—0 24 57,6	0,8427	12 ; 4	—	9
24	12 55 18	+ 75,909	— 0,56	23 18 4,54	9,2469	—0 25 37,0	0,8441	12 ; 4	9.7	10
25	12 20 39	+ 22,214	— 18,80	23 17 10,84	9,1211	—0 25 56,3	0,8443	14 ; 7	9.8	10
28	10 31 29	—133,178	— 65,04	23 14 35,45	8,2800n	—0 26 42,5	0,8445	9 ; 3	—	10
28	11 31 22	—135,283	— 66,01	23 14 33,34	8,8960	—0 26 43,5	0,8444	6 ; 2	—	10
Oct. 8	13 55 9	+122,400	+180,33	23 7 4,72	9,5082	—0 26 11,8	0,8430	6 ; 2	—	11
9	11 42 31	+ 90,155	+204,04	23 6 32,47	9,2400	—0 25 48,1	0,8442	9 ; 3	—	11
10	11 48 59	+ 55,255	+232,30	23 5 57,57	5,5372	—0 25 19,8	0,8447	12 ; 4	10.0	11
17	11 35 10	— 81,520	—122,66	23 2 46,80	9,3277	—0 19 14,6	0,8436	5 ; 1	—	12
21	9 49 30	—148,483	+202,04	23 1 39,80	8,9080	—0 13 50,0	0,8431	6 ; 2	—	12
23	11 50 32	— 57,000	—118,35	23 1 14,81	9,4213	—0 10 16,1	0,8428	6 ; 2	10.8	13
Dec. 2	7 2 11	—102,300	— 29,20	23 16 55,11	8,7284	+2 30 48,4	0,8292	12 ; 4	11.2	14
12	6 36 16	— 5,575	+ 10,80	23 26 23,55	8,7752	+3 37 21,7	0,8185	12 ; 4	12.0	15
12	6 58 26	— 4,525	+ 15,60	23 26 24,60	8,9786	+3 37 26,5	0,8191	12 ; 4	—	15
14	8 32 18	+113,057	—163,73	23 28 34,14	9,1940	+3 52 13,4	0,8240	9 ; 3	11.8	16
				(102) Miriam.						
1868 Nov. 21	9 41 46	+154,033	———	0 45 59,37	8,9859	———	——	6 ; 0	10.7	17
21	9 57 31	———	—302,67	———	———	+4 43 41,5	0,8109	0 ; 4	—	17
Dec. 2	7 45 4	+123,056	+ 35,73	0 50 39,52	8,7284	+4 40 4,1	0,8292	9 ; 3	11.5	18
9	9 24 5	+ 48,967	— 37,99	0 55 19,14	9,2153	+4 51 3,9	0,8126	9 ; 3	12.0	19
12	7 33 21	— 29,967	+ 87,71	0 57 34,90	5,5489	+4 48 37,8	0,8087	9 ; 3	12.2	20
12	9 58 47	— 25,000	+104,22	0 57 39,87	9,3546	+4 58 54,3	0,8152	9 ; 3	—	20
14	9 31 59	+ 73,985	+461,80	0 59 18,84	9,2977	+5 4 51,8	0,8136	6 ; 3	12.0	20
1869 Jan. 15	7 7 1	— 19,920	—426,49	1 35 17,52	9,0707n	+7 46 27,6	0,7900	6 ; 2	12.5	21
				(106).						
1869 Jan. 12	7 15 38	— 21,190	+ 44,83	1 8 6,30	9,1858	+5 9 32,0	0,8102	10 ; 3	11.5	22
12	7 43 49	— 19,850	+ 55,07	1 8 7,64	9,2894	+5 9 42,3	0,8142	6 ; 2	—	22
13	7 37 29	— 98,648	+382,67	1 9 7,74	9,3090	+5 17 53,9	0,8140	12 ; 4	12	23
14	7 35 31	—165,717	—127,43	1 10 9,94	9,2840	+5 26 6,5	0,8102	6 ; 2	11.5	24
15	7 34 1	—102,589	+366,83	1 11 13,07	9,2853	+5 34 20,8	0,8100	6 ; 2	11.5	24

(94) Aurora.

Datum.	M. Zt. Leipzig.	Planet — * Δα	Planet — * Δδ	Scheinb. α	Par. oder l. f. p.	Scheinb. δ	Par. oder l. f. p.	Vergl.	Grösse.	Vergl.-Stern.
1869 Jan. 15	11h 1m 51s	−47s767	+249″50	7h 2m 45s 32	−0″02	+34° 20′ 1″9	+1″3	9 ; 3	10.5	25
17	10 40 26	− 0,879	+ 92,09	7 0 54,57	−0,03	+34 19 11,7	+1,3	12 ; 6	10.5	26
18	8 39 9	−51,289	+ 52,93	7 0 4,16	−0,13	+34 18 32,7	+1,2	9 ; 3	—	26
31	8 11 35	−12,075	+361,50	6 49 51,21	−0,10	+33 58 57,0	+1,4	14 ; 4	10.6	27
Febr. 5	8 1 56	+87,070	−248,47	6 46 56,30	−0,09	+33 46 52,5	+1,5	6 ; 2	11.0	28
5	8 6 26	−88,600	−233,00	6 46 56,76	−0,08	+33 46 53,0	+1,6	6 ; 2	—	29
6	7 51 10	+57,000	−408,60	6 46 26,23	−0,09	+33 44 12,8	+1,4	6 ; 2	—	28
13	11 56 48	+34,713	−165,20	6 43 36,31	+0,13	+33 23 6,8	+1,6	9 ; 3	11.3	30

(90) Antiope.

Datum.	M. Zt. Leipzig.	Δα	Δδ	Scheinb. α	Par. oder l. f. p.	Scheinb. δ	Par. oder l. f. p.	Vergl.	Grösse.	Vergl.-Stern.
1869 Jan. 17	12 53 22	+32,133	−137,81	9 22 48,01	−0,03	+18 10 55,2	+1,8	9 ; 3	13.0	31
17	13 2 24	+17,588	+234,84	9 22 47,99	−0,02	+18 10 55,4	+1,8	8 ; 4	—	32
18	10 46 26	− 5,267	+ 65,11	9 22 10,61	−0,10	+18 14 18,1	+2,0	9 ; 3	—	31
Febr. 5	8 40 1	− 1,221	+ 98,70	9 8 27,93	−0,12	+19 21 38,5	+2,0	12 ; 6	12.0	33
5	5 5 55	−39,722	+ 37,53	9 8 27,09	−0,10	+19 21 42,2	+2,0	9 ; 3	—	34
6	11 15 54	−54,470	+336,10	9 7 34,68	−0,02	+19 25 35,9	+1,8	9 ; 3	12.3	33
7	11 43 48	−10,333	+ 54,40	9 6 45,81	−0,01	+19 29 8,3	+1,7	10 ; 5	—	35
13	11 24 10	+95,925	+480,93	9 2 4,37	0,00	+19 49 19,7	+1,7	8 ; 4	12.0	36

(95) Arethusa.

Datum.	M. Zt. Leipzig.	Δα	Δδ	Scheinb. α	Par. oder l. f. p.	Scheinb. δ	Par. oder l. f. p.	Vergl.	Grösse.	Vergl.-Stern.
1869 Febr. 6	13 10 39	− 7,911	+281,57	10 1 47,70	+0,01	− 7 14 1,4	+3,3	9 ; 4	11.3	37
7	11 0 22	−49,311	+404,40	10 1 6,30	−0,07	− 7 11 58,6	+3,3	9 ; 3	11.7	37

(75) Eurydice.

Datum.	M. Zt. Leipzig.	Δα	Δδ	Scheinb. α	Par. oder l. f. p.	Scheinb. δ	Par. oder l. f. p.	Vergl.	Grösse.	Vergl.-Stern.
1869 März 11	13 21 2	− 9,256	+237,70	10 47 8,67	+0,07	+ 9 56 23,9	+2,4	9 ; 3	12.3	38

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1868,0 (Stern 1 bis 20), für 1869,0 (Stern 21 bis 38).

№	AR	Decl.	Autorität.
1	22h 32m 14s87	+7° 41′ 16″2	Berliner Meridian-Beob. Astr. Nachr. № 1421.
2	22 29 33,61	+7 35 23,5	W. 22h. 601 (Die AR um 3s corrigirt).
3	0 30 8,59	+4 41 9,5	(W. 0h. 496) Schjell. 202.
4	0 31 46,42	+4 43 11,2	Bonner Beob. +4°84 (Decl. um 10″ vermindert).
5	0 8 58,15	−0 36 58,7	W. 0h. 132.
6	0 9 32,15	−0 41 20,0	W. 0h. 140 und Anschluss an W. 0h. 132; Schjell. 73.
7	2 59 35,83	+5 6 45,7	W. 2h. 1044.
8	2 59 52,10	+5 8 25,7	W. 2h. 1047.
9	23 20 37,38	−0 21 12,3	Durch Anschluss an W. 23h. 362.
10	23 16 45,81	−0 25 57,2	(W. 23h. 320.) Schjell. 9635.
11	23 4 59,58	−0 29 32,1	W. 23h. 55.
12	23 4 5,63	−0 17 31,9	W. 23h. 38.
13	23 2 9,19	−0 8 37,7	Durch Anschluss an W. 23h. 38.
14	23 18 35,13	+2 30 59,3	Schjell. 9649.
15	23 26 26,92	+3 36 53,1	W. 23h. 522.
16	23 26 38,88	+3 54 39,5	Schjell. 9714 (Decl. um 2′ corrigirt).
17	0 43 22,45	+4 48 17,4	Bonner Beob. +4°. 127.
18	0 48 33,65	+4 39 12,5	W. 0h. 831.
19	0 54 27,38	+4 51 26,7	W. 0h. 939.
20	0 58 2,09	+4 56 55,3	Armagh 224.

№	AR	Decl.	Autorität.
21	1h 35m 37s 92	+ 7° 53′ 40″9	W. 1h. 631.
22	1 8 28,11	+ 5 8 54,1	Durch Anschluss an (W. 1h. 146), Schjell. 408, Leiden Mer.-Beob. A. N. № 1464.
23	1 10 47,01	+ 5 11 38,3	(W. 1h. 146), Schjell. 408, Leiden Mer.-Beob. Astr. Nachr. № 1464.
24	1 12 56,27	+ 5 28 21,0	Leiden Mer.-Beob. Astr. Nachr. № 1464, Berlin Mer.-Beob. Astr. Nachr. № 1328.
25	7 3 32,24	+34 15 59,7	Bonner Beob. +34°. 1553.
26	7 0 54,59	+34 17 46,6	W. 7h. 1834, 35.
27	6 50 2,48	+33 53 1,1	Bonner Beob. +33°. 1442.
28	6 45 28,43	+33 51 5,9	Rümker 2014.
29	6 48 24,56	+33 50 51,0	W. 6h. 1428.
30	6 43 0,88	+33 25 56,5	Bonner Beob. +33°. 1417.
31	9 22 15,88	+18 13 13,0	W. 9h. 451.
32	9 22 29,79	+18 7 8,8	Bonner Beob. +18°. 2208 (AR um 1s vergrössert).
33	9 8 28,26	+19 20 8,6	W. 9h. 146, Lal. 18239, 40.
34	9 9 5,93	+19 21 13,5	Vorläufig angenommener Ort, wie er durch Anschluss an № 32 erhalten wurde.*)
35	9 6 55,24	+19 28 22,7	Durch Anschluss an № 32 und № 33.
36	9 0 27,52	+19 41 27,4	W. 8h. 1477.
37	10 1 54,62	− 7 18 36,2	Durch Anschluss an W. 10h. 16 und 32.
38	10 47 16,85	+ 9 52 34,9	Durch Anschluss an W. 10h. 782.

Die Rectascensionen und Declinationen der aus den Catalogen entnommenen Sternörter, wurden auf Wolfers resp. Auwers reducirt.

Vergleichung der Beobachtungen mit den Ephemeriden.

(80) Sappho.

	B — R Δα	B — R Δδ	Ephemeride.
1868 Sept. 3	+ 9s99	+41″0	Berliner Jahrbuch 1870.
4	+10,23	+43,7	

(76) Freia.

	Δα	Δδ	Ephemeride.
1868 Sept. 17	− 1,14	+ 1,9	Berliner Jahrbuch 1870.
17	− 0,73	+ 2,6	
18	− 0,97	− 1,2	

(82) Alkmene.

	Δα	Δδ	Ephemeride.
1868 Oct. 10	− 0,98	− 8,2	Berliner Jahrbuch 1870.
10	− 0,80	− 8,1	
10	− 1,03	− 6,5	
11	− 1,25	−13,2	

(92) Undina.

	Δα	Δδ	Ephemeride.
1868 Nov. 19	−39,57	−131,5	Astr. Nachr. № 1717.
19	−39,73	−129,9	
21	−39,48	−129,5	
21	−39,68	−132,6	

(94) Aurora.

	B — R Δα	B — R Δδ	Ephemeride.
1869 Jan. 15	−21s61	+50″8	Berliner Jahrbuch 1871.
17	−21,47	+56,4	
18	−21,91	+53,4	

(90) Antiope.

	Δα	Δδ	Ephemeride.
1869 Jan. 17	+12,21	−55,3	Astr. Nachr. № 1732.
17	+12,45	−56,0	
18	+12,67	−55,9	
Febr. 5	+13,37	−56,4	
5	+13,42	−56,6	
6	+13,28	−57,3	
7	+13,13	−61,0	
13	+13,23	−57,7	

(95) Arethusa.

	Δα	Δδ	Ephemeride.
1869 Febr. 6	−38,35	+217,0	Berliner Jahrbuch 1871.
7	−38,49	+218,6	

(75) Eurydice.

	Δα	Δδ	Ephemeride.
1869 März 11	− 0,35	+ 3,7	Berliner Jahrbuch 1871.

---

*) Dieser Stern scheint Eigenbewegung zu haben, auf 1869,0 reducirt giebt:

	AR	Decl.
Lal. 18264, 5.	9h 9m 6s 69	+19° 21′ 13″5
W. 9h. 163.	6,30	14,9
Rümker 2803.	5,98	15,3

Bestimmung des Uranus-Durchmessers.

In einigen vortrefflichen Nächten im Januar dieses Jahres hat Herr *Vogel* recht sichere Bestimmungen des Uranus-Durchmessers erhalten können. Bei den Beobachtungen wurde der Mikrometerfaden nicht an den Rand der Planetenscheibe gebracht, sondern bis zu einem Abstand, der gleich der Fadendicke war, dem Rande genähert. Die Einstellung geschah zu beiden Seiten eines festen Fadens und sind die hier angeführten Zahlen Mittel aus 12 Einstellungen.

Jan. 12.	Durchm.	= 3″93.	Vergr. = 460
" 13	"	= 3,80	" = 460
" 13	"	= 3,91	" = 192
" 13	"	= 3,97	" = 192
" 14	"	= 3,98	" = 283
" 14	"	= 3,87	" = 460

Im Mittel ergiebt sich hieraus 3″910 für die Entfernung 1.778 von der Erde. Da diese drei Nächte sich nicht nur durch Ruhe der Luft, sondern auch durch besondere Durchsichtigkeit auszeichneten, wurden in der Nähe des Uranus stehende schwache Sternchen aufgezeichnet um zu entscheiden, ob es möglich sei, einige der Uranus-Trabanten zu erkennen. An jedem der drei Abende sind nun zwei Sternchen beobachtet worden, welche, wie eine spätere Beobachtung ergab, ihren Ort zu andern verändert hatten. Die Beobachtungen waren folgende:

Jan. 12	$6^h\ 4^m$ Sternzeit.	∗13.5 Gr.	$p = 340°$,	$\Delta = 35''$,
		∗ 14 "	$p = 0°$,	$\Delta = 15''$,
" 13	7 12 "	∗13.5 "	$p = 320°$,	$\Delta = 15''$,
		∗ 14 "	$p = 325°$,	$\Delta = 40''$,
" 14	6 38 "	∗13.5 "	$p = 180°$,	$\Delta = 3''$,
		∗ 14 "	$p = 315°$,	$\Delta = 20''$,

wo p den Positionswinkel, Δ die Distanz bezeichnet.

Die Controlirung der Ortsveränderung der Januar 14 beobachteten Sternchen, konnte erst Januar 18 erfolgen. An Messungen war nicht zu denken, da diese schwachen Objecte nur nach langem Verweilen des Auges im Dunkeln, bestimmt gesehen werden konnten. Schätzungen der Lage der Sternchen, die nach den Ortsveränderungen wohl Uranusmonde waren, geben ein Zeichen der grossen optischen Kraft, welche das hiesige 8zöllige, von *Steinheil* gefertigte, Objectiv hat.

Leipzig, 1869 März 22. *C. Bruhns.*

Anzeige.

Es ist schon in den früheren Bänden dieser Nachrichten bemerkt, dass ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden also ersucht, um Unterbrechungen zu vermeiden, baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt hier bei der Expedition dieses Blattes (Altona, Palmaille № 12) mit 8 ℔ Hmb. Crt. oder 3 ℛ 6 Sgr. Preuss. Cour. und von diesem Preise wird auch den Buchhandlungen und Postämtern kein Rabatt gegeben, die also nothwendig ihren Abnehmern höhere Preise berechnen müssen. — Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige bemerkten Preise, Nettopreise.

Für die mit der Post versandten Exemplare findet, wegen des zu erlegenden Portos, eine kleine Erhöhung Statt, so dass der Preis für den Band sich stellt: für Deutschland auf 4 ℛ Preussisch Courant, für England auf 15 sh., für Frankreich auf $17\frac{1}{4}$ Frcs., für Nordamerika auf $4\frac{1}{3}$ Dollars, für Italien und Holland auf $1\frac{1}{2}$ Holl. Ducaten. —

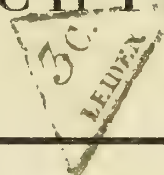
Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorräthig sind, à 5 Sgr. abgelassen.

Inhalt.

Altona 1869. April 5.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1751.



Ueber die Unsicherheit einer Bahnbestimmung aus drei Beobachtungen, wenn dieselben geocentrisch nahe in einem grössten Kreise liegen.

Die den Beobachtungszeiten t, t', t'' entsprechenden heliocentrischen Coordinaten eines Planeten in Bezug auf irgend ein rechtwinkeliges Coordinatensystem seien resp. x, y, z; x', y', z'; x'', y'', z''. Sind r, r', r'' die Radienvectoren und v, v', v'' die wahren Anomalien des Planeten, und setzt man

$$n = \frac{r'' r' \sin(v''-v')}{r'' r \sin(v''-v)}, \quad n'' = \frac{r' r \sin(v'-v)}{r'' r \sin(v''-v')}$$

so gelten bekanntlich die Gleichungen:

$$\left.\begin{aligned} nx - x' + n''x'' &= 0 \\ ny - y' + n''y'' &= 0 \\ nz - z' + n''z'' &= 0 \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

Es sei für die erste Beobachtung

λ, β die Länge und Breite des Planeten in Bezug auf die Ekliptik.

G, g die ähnlichen Grössen in Bezug auf eine durch die Sonne gelegte Ebene, deren Neigung gegen die Ekliptik J und deren aufsteigenden Knoten über die Ekliptik die Länge K hat. Der Anfangspunkt der Zählung für G sei der Knotenpunkt K.

$\odot$, B die Länge und Breite der Sonne in Bezug auf die Ekliptik.

A, D die ähnlichen Grössen in Bezug auf die neue Ebene, so dass auch A von K aus gezählt wird.

Δ die Entfernung des Planeten von der Erde.

R die Entfernung der Sonne von der Erde.

Für die zweite und dritte Beobachtung mögen diese Grössen mit resp. einem und zwei Accenten bezeichnet werden.

G und g erhält man aus λ, β und K, J vermittelst der Gleichungen:

$$\begin{aligned} \cos g \cos G &= \cos\beta \cos(\lambda - K) \\ \cos g \sin G &= \cos\beta \sin(\lambda - K) \cos J + \sin\beta \sin J \\ \sin g &= -\cos\beta \sin(\lambda - K) \sin J + \sin\beta \cos J. \end{aligned}$$

Ebenso wird

$$\begin{aligned} \cos D \cos A &= \cos B \cos(\odot - K) \\ \cos D \sin A &= \cos B \sin(\odot - K) \cos J + \sin B \sin J \\ \sin D &= -\cos B \sin(\odot - K) \sin J + \sin B \cos J. \end{aligned}$$

Die Breite B der Sonne wird man bei der ersten Bahnbestimmung vernachlässigen können, besonders wenn man das Aequinox, auf welches man alle Grössen zu beziehen hat, so wählt, dass es nicht sehr weit entfernt von den Beobachtungszeiten liegt.

Nimmt man die neue Ebene als Ebene der x y eines rechtwinkeligen Coordinatensystem an und zwar so, dass die Axe der x nach dem Punkte K und die Axe der y nach einem Punkte gerichtet ist, der um 90° in der Richtung der Zählung von K absteht, so werden die heliocentrischen Coordinaten des Planeten für die Zeit der ersten Beobachtung:

$$\begin{aligned} x &= \Delta \cos g \cos G - R \cos D \cos A \\ y &= \Delta \cos g \sin G - R \cos D \sin A \\ z &= \Delta \sin g \quad\quad\; - R \sin D \end{aligned}$$

Wählt man die neue Ebene so, dass der von ihr an der scheinbaren Himmelskugel gebildete grösste Kreis zugleich durch den ersten und auch durch den dritten von der Erde aus gesehenen Planetenort geht, so wird sowohl $g = 0$, als auch $g' = 0$ und wir erhalten zur Bestimmung von J und K die beiden Gleichungen

$$\begin{aligned} tg\, J \sin(\lambda - K) &= tg\, \beta \\ tg\, J \sin(\lambda'' - K) &= tg\, \beta'' \end{aligned}$$

wodurch

$$tg\, G = \frac{tg(\lambda - K)}{\cos J}, \quad tg\, G'' = \frac{tg(\lambda'' - K)}{\cos J}$$

wird.

Da jetzt

$$\begin{aligned} z &= -R \sin D \\ z' &= \Delta' \sin g' - R' \sin D' \\ z'' &= \quad\quad\quad - R'' \sin D'' \end{aligned}$$

so ergiebt sich aus der letzten der Gleichungen (1)

$$\Delta' \sin g' = -n R \sin D + R' \sin D' - n'' R'' \sin D'' \ldots (2)$$

Diese Gleichung, auf welcher die Bahnbestimmung hauptsächlich beruht, lässt sich auf eine etwas andere Form bringen. Führt man nämlich die Grössen N und N'' ein, welche in Bezug auf die Erdbahn dieselbe Bedeutung haben, als n und n'' in Bezug auf die Planetenbahn, setzt man also

$$N = \frac{R'' R' \sin(\odot'' - \odot')}{R'' R \sin(\odot'' - \odot)}, \quad N'' = \frac{R' R \sin(\odot' - \odot)}{R\, R'' \sin(\odot'' - \odot)}$$

so wird, wenn man die Sonnenbreiten vernachlässigt:

$$N R \sin D - R' \sin D' + N'' R'' \sin D'' = 0$$

also

$$\Delta' \sin g' = (N-n) R \sin D + (N''-n'') R'' \sin D'' \ldots (3)$$

Diese vollkommen strenge Gleichung würde Δ' geben, wenn n und n'' bekannt wären. Da sich diese Grössen aber genähert als Function der Unbekannten r' ausdrücken lassen und r' und Δ' mit einander durch die Gleichung

$$r'^2 = \Delta'^2 - 2R' \cos \beta' \cos(\lambda' - \odot') \Delta' + R'^2 \ldots (4)$$

verbunden sind, so wird es möglich sein, auf diese Weise einen genäherten Werth für r' und Δ' zu erhalten. Setzt man

$$k(t''-t') = \tau, \quad k(t''-t) = \tau', \quad k(t'-t) = \tau'',$$

wo $\log k = 8{,}2355814-10$

und nimmt man an, wie es im Folgenden stets geschehen soll, dass die Zwischenzeiten nicht gross sind, so ist bekanntlich

$$n = \frac{\tau}{\tau'}\left\{1 + \frac{\tau''(\tau'+\tau)}{6r'^3} - \frac{1}{4}\,\frac{\tau'^2(\tau-\tau'') - \tau^3}{r'^4}\,\frac{dr'}{d\tau} \ldots\ldots\right\}$$

$$n'' = \frac{\tau''}{\tau'}\left\{1 + \frac{\tau(\tau'+\tau'')}{6r'^3} - \frac{1}{4}\,\frac{\tau'^2(\tau-\tau'') + \tau''^3}{r'^4}\,\frac{dr'}{d\tau} \ldots\ldots\right\}$$

Bei der ersten Hypothese muss man bei den Gliedern zweiter Ordnung stehen bleiben, wodurch

$$n = \frac{\tau}{\tau'} + \frac{\tau\tau''(\tau'+\tau)}{6r'^3}, \quad n'' = \frac{\tau''}{\tau'} + \frac{\tau\tau''(\tau'+\tau'')}{6r'^3} \ldots (A)$$

wird. Substituirt man diese Ausdrücke für n und n'' in (3) und setzt zur Abkürzung

$$k^0 = \frac{1}{\sin g'}\left\{\left(N - \frac{\tau}{\tau'}\right) R \sin D + \left(N'' - \frac{\tau''}{\tau'}\right) R'' \sin D''\right\}$$

$$l^0 = \frac{1}{\sin g'} \cdot \frac{\tau\tau''}{6\tau'}\left\{(\tau'+\tau) R \sin D + (\tau'+\tau'') R'' \sin D''\right\}$$

so erhält man die bekannte Gleichung:

$$\Delta' = k^0 - \frac{l^0}{r'^3} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (5)$$

welche in Verbindung mit obiger Gleichung (4) eine erste Bestimmung für r' und Δ' giebt. Es ist zu bemerken, dass diese Gleichung (5) alle Glieder zweiter Ordnung enthält, deren Mitnahme bei der ersten Hypothese zuerst von *Encke* im Jahrbuch für 1854 ausgeführt ist. Obwohl ich mich hier hauptsächlich auf die erste Hypothese beschränken werde, so sei doch erwähnt, dass man auch bei den folgenden Hypothesen n und n'' mit Hülfe des zuletzt gefundenen r_0' stets leicht auf die Form $n = \frac{\tau}{\tau'} + \frac{\Delta n}{r'^3}$, $n'' = \frac{\tau''}{\tau'} + \frac{\Delta n''}{r'^3}$ bringen kann, wodurch k^0 ungeändert bleibt und $l^0 = \frac{1}{\sin g'} \cdot \left\{\Delta n . R \sin D + \Delta n'' . R'' \sin D''\right\}$ wird. Δn ist z. B. $= \frac{\tau}{\tau'} \cdot \frac{y'-y}{y} \cdot r_0'^3$, wo y und y' die Verhältnisse der Sectoren zu den Dreiecken sind. Der Vortheil, der auf diese Weise erreicht wird, tritt besonders bei ungleichen Zwischenzeiten auf.

In derselben Weise wie n und n'' sich entwickeln lassen, müssen auch N und N'' entwickelt werden können, so fern man nämlich die Erdbahn als eine rein elliptische betrachten kann. Es wird daher auch sein

$$\left.\begin{aligned} N &= \frac{\tau}{\tau'} + \frac{\tau\tau''}{6\tau'} \cdot \frac{\tau'+\tau}{R'^3} + \nu \\ N'' &= \frac{\tau''}{\tau'} + \frac{\tau\tau''}{6\tau'} \cdot \frac{\tau'+\tau''}{R'^3} + \nu'' \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots (B)$$

wo ν und ν'' sehr kleine Grössen sein werden. Führt man die Werthe für n und n'' aus (A) und die für N und N'' aus (B) in die Gleichung (3) ein, so geht diese über in

$$\Delta' \sin g' = \frac{\tau\tau''}{6\tau'}\left\{\frac{1}{R'^3} - \frac{1}{r'^3}\right\}\left\{(\tau'+\tau) R \sin D + (\tau'+\tau'') R'' \sin D''\right\} + \nu . R \sin D + \nu'' R'' \sin D'' \ldots\ldots\ldots\ldots (6)$$

Man sieht, dass g' höchstens eine Grösse zweiter Ordnung in Bezug auf die Zwischenzeiten sein kann. Der Kürze wegen sei

$$p = \frac{\tau\tau''}{6\tau'}\left\{(\tau'+\tau) R \sin D + (\tau'+\tau'') R'' \sin D''\right\}$$

$$q = \nu R \sin D + \nu'' R'' \sin D''$$

wodurch

$$\Delta' \sin g' = p\left\{\frac{1}{R'^3} - \frac{1}{r'^3}\right\} + q \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (7)$$

wird. q wird stets eine sehr kleine Grösse und im Allgemeinen bedeutend kleiner als p sein, denn p ist in Bezug auf die Zwischenzeiten eine Grösse zweiter Ordnung, q dagegen mindestens von der dritten Ordnung, dazu ist noch dies Glied dritter Ordnung, mit dem sehr kleinen Factor $\frac{dR}{d\tau}$ multiplicirt. Da $\frac{1}{R'^3} - \frac{1}{r'^3}$ bei den kleinen Planeten stets positiv und nahe $= 1$ ist, so wird g' im Allgemeinen dasselbe Vorzeichen haben müssen als p. Ist g' sehr klein, so wird auch p sehr klein sein und umgekehrt. g' ist eine Grösse die sich unmittelbar aus den Beobachtungen ergiebt, ein Beobachtungsfehler wird daher auch g' verfälschen. Um zu untersuchen, welchen Einfluss ein Fehler in g' auf die Bestimmung von r' und Δ' ausübt, kann man (7) differentiiren dabei aber p und q, die von den Beobachtungsfehlern unabhängig sind, als constant betrachten. Man erhält

$$\sin g' d\Delta - \frac{3p}{r'^4} dr = -\Delta' \cos g' dg' \ldots\ldots\ldots (C)$$

Da g' und p Grössen zweiter Ordnung sind, so wird ein Fehler dg' die Bestimmung von r' und Δ' stets mehr oder weniger unsicher machen, doch wird man immer ein brauchbares Resultat erhalten, so lange g' und p im Vergleich zu einem Beobachtungsfehler dg' recht gross sind. Ist dagegen g' und also auch p sehr klein, so wird ein kleiner Fehler in g' einen sehr beträchtlichen Fehler in r' und Δ' hervorbringen und es kann sogar kommen, dass die Gleichung (7) auf ein widersinniges Resultat führt. Denn sind z. B. p und q beide positiv, so muss nothwendiger Weise für $r' > R'$ auch g' positiv sein. Wenn g' sehr klein ist, so können die Beobachtungen es recht gut als kleine negative Grössen geben, wodurch nur (7) $r' < R'$ folgen würde. Es ist also klar, dass eine Bahnbestimmung stets, aber auch nur dann, verhältnissmässig sehr unsicher ist, wenn g' aussergewöhnlich klein ist, oder wenn die drei Planetenörter geocentrisch nahe in einem grössten Kreise liegen. Eine Ausnahme findet nur bei einer Bahn statt, wo r' nahe $= R'$, denn dann braucht p nicht sehr klein zu sein, wenn g' sehr klein ist und mithin braucht ein kleiner Fehler dg' nicht einen sehr grossen Fehler dr' zur Folge zu haben, wie unmittelbar aus (C) folgt.

Es wird von Interesse sein, den Fall, wo die drei Beobachtungen nahe in einem grössten Kreise liegen, wo also $g' = 0$ ist, genauer zu untersuchen. Die Gleichung (6) giebt alsdann

$$0 = \left\{\frac{\tau\tau''}{6\tau'}(\tau'+\tau)\left(\frac{1}{R'^3}-\frac{1}{r'^3}\right)+\nu\right\} R\sin D + \left\{\frac{\tau\tau''}{6\tau'}(\tau'+\tau'')\left(\frac{1}{R'^3}-\frac{1}{r'^3}\right)+\nu''\right\} R''\sin D''.$$

Die Factoren von $R\sin D$ und $R''\sin D''$ sind positive Grössen, diese Gleichung kann also nur erfüllt werden, wenn $R\sin D$ und $R''\sin D''$ oder wenn $\sin(\odot - K)$ und $\sin(\odot'' - K)$ entgegengesetzte Vorzeichen haben, wenn also der Durchschnittspunkt des durch den ersten und letzten Planetenort gelegten grössten Kreises mit der Ekliptik zwischen dem ersten und letzten Sonnenorte liegt. Vernachlässigt man die kleinen Grössen ν nnd ν'', so werden die drei Beobachtungen nahe in einem grössten Kreise liegen, wenn

$$\left(1+\frac{\tau}{\tau'}\right)R\sin D + \left(1+\frac{\tau''}{\tau'}\right)R''\sin D'' = 0 \ldots\ldots (8)$$

Da genähert $\frac{\tau}{\tau'} = N$ und $\frac{\tau''}{\tau'} = N$, also $\frac{\tau}{\tau'}R\sin D + \frac{\tau''}{\tau'}R''\sin D'' = R'\sin D'$, so wird die Bedingung, dass die drei Planetenörter geocentrisch nahe in einem grössten Kreise liegen:

$$R\sin D + R'\sin D' + R''\sin D'' = 0 \ldots\ldots\ldots (9)$$

Befindet sich die Sonne zur Zeit T in dem Durchschnittspunkte dieses grössten Kreises mit der Ekliptik, so muss also T zwischen t und t'' liegen, und man erhält, wenn man die Grössen zweiter Ordnung vernachlässigt

$$(t''-T)R\sin D + (T-t)R''\sin D'' = 0 \ldots (10)$$

Hieraus und aus (8) folgt

$$T = \tfrac{1}{3}(t+t'+t'') \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (11)$$

Aus $\sin D = -\sin(\odot - K)\sin J$ etc. erhält man noch nach (9), wenn J nicht sehr klein ist:

$$R\sin(\odot - K) + R'\sin(\odot' - K) + R''\sin(\odot'' - K) = 0$$

Da K oder $180 + K$ zwischen $\odot$ und $\odot''$ liegen muss, so ist genähert $\sin(\odot - K) = \odot - K$ oder $= \odot - (K+180°)$. Setzt man daher noch $R = R' = R''$, so giebt die Gleichung

$$K - \tfrac{1}{3}(\odot + \odot' + \odot'') = 0 \text{ oder } = 180° \ldots (12)$$

eine Bedingung, dass g' genähert $= 0$ ist.

Die Fälle, in denen eine Bahnbestimmung besonders ungünstig ist, ergeben sich sämmtlich ohne Weiteres aus der Bedingung, dass g' dann besonders klein sein muss, oder dass die drei Beobachtungen geocentrisch nahe in einem grössten Kreise liegen müssen. Eine Unsicherheit wird mehr oder weniger jedesmal eintreten, wenn $\sin D = -\sin(\odot - K)\sin J$ und $\sin D'' = -\sin(\odot'' - K)\sin J$ kleine Grössen sind, wenn also J klein ist, oder wenn $\sin(\odot - K)$ und $\sin(\odot'' - K)$ beide klein sind. Ganz besonders unsicher, wenn nicht unmöglich wird die Bahnbestimmung werden, wenn nahe $K = \frac{1}{3}(\odot + \odot' + \odot'')$. Fallen zwei Beobachtungen nahe zusammen, so liegen stets alle drei Beobachtungen nahe in einem grössten Kreise und die Bahnbestimmung ist unsicher. Fallen z. B. die erste und letzte Beobachtung sehr nahe zusammen, so kann es sein, dass man für J und K Werthe erhält, die ein beträchtlich grosses g' ergeben, aber dann ist die Bestimmung von J und K selbst sehr unsicher.

Mit Hülfe der bekannten Elemente eines Planeten lässt sich noch eine andere Bedingung dafür ableiten, dass drei geocentrische Oerter desselben in einem grössten Kreise liegen. Aus den beiden Gleichungen

$$tg\,J\sin(\lambda - K) = tg\,\beta \text{ und } tg\,J\sin(\lambda'' - K) = tg\,\beta''$$

erhält man leicht, wenn man die heliocentrischen Coordinaten einführt und $tg\,J$ eliminirt

$$rr''\sin(u''-u)\sin(K-\Omega) = r''\sin u''.R\sin(\odot - K) - r\sin u.R''\sin(\odot'' - K)$$

wo u und u'' die Argumente der Breite und Ω den aufsteigenden Knoten der Planetenbahn über die Ekliptik bezeichnet. Aus (10) folgt aber $R''\sin(\odot'' - K) = -\frac{t''-T}{T-t}R\sin(\odot - K)$ und da auch bis auf Glieder zweiter Ordnung: $r_0\sin u_0 = \frac{t''-T}{t''-t}r\sin u + \frac{T-t}{t''-t}\cdot r''\sin u''$, wo r_0 und u_0 der Zeit T entsprechen, so wird

$$r r'' \sin(u''-u)\sin(K-\Omega) = \frac{\tau'}{k(T-t)} \cdot r_0 \sin u_0 R \sin(\odot - K).$$

Ist $\odot_0$ die Sonnenlänge für die Zeit T, so ist K entweder $= \odot_0$ oder $= \odot_0 + 180°$, also wird

$$r r'' \sin(u''-u)\sin(\odot_0-\Omega) = -\frac{\tau'}{k(T-t)} \cdot \frac{1}{R_0} r_0 \sin u_0 R R_0 \sin(\odot_0 - \odot).$$

Vernachlässigt man wieder die Glieder zweiter Ordnung, so kann man setzen, wenn man mit p den Parameter der Planetenbahn bezeichnet:

$r r'' \sin(u''-u) = \tau'\sqrt{p}$ und $R R_0 \sin(\odot_0 - \odot) = k(T-t)$.

Schliesslich wird also die gesuchte Bedingung

$$\frac{r_0}{\sqrt{p}} \sin u_0 = -R_0 \sin(\odot_0 - \Omega) \ldots\ldots\ldots (13)$$

Liegt u_0 in der Nähe von 90° oder 270°, so kann diese Gleichung nicht erfüllt werden, weil dann $\sin(\odot - \Omega) > 1$ kommen würde. Fällt die Zeit T nahe mit der Opposition zusammen, so wird nahe $u_0 = 180 + \odot_0 - \Omega$, also $\sin u_0$ nahe $= -\sin(\odot_0 - \Omega)$. Nun ändert sich aber $\odot_0 - \Omega$ viel rascher als u_0, wächst daher der absolute Werth von $\sin u_0$, so wird für eine spätere Zeit, als die der Opposition, die Gleichung (13) stattfinden, vorausgesetzt, dass $\sin u$ klein genug bleibt. Ist $\sin u$ zur Zeit der Opposition sehr klein, so wird für diese Erscheinung der Gleichung (13) zwei oder auch drei Mal Genüge geleistet werden können. Mit Hülfe dieser Gleichung kann man also im Voraus die Zeit T bestimmen, für welche sie erfüllt wird, wählt man dann drei Beobachtungen so, dass T das Mittel der Beobachtungszeiten ist, so werden diese drei Oerter geocentrisch stets sehr nahe in einem grössten Kreise liegen.

Kehren wir jetzt wieder zur allgemeinen Gleichung (7) zurück, welche zeigt, dass g' dasselbe Vorzeichen haben muss, als p oder als $(\tau'+\tau) B \sin D + (\tau'+\tau'') R'' \sin D''$. Denkt man sich τ'' sehr klein, also τ nahe $= \tau'$, so wird g' dasselbe Vorzeichen haben, als $2 R \sin D + R'' \sin D''$. Lässt man nun τ'' wachsen, bis es nahe τ' wird, so wird g' schliesslich dasselbe Vorzeichen haben, wie $R \sin D + 2 R'' \sin D''$. Haben daher $2 R \sin D + R'' \sin D''$ und $R \sin D + 2 R'' \sin D''$ entgegengesetzte Vorzeichen, so muss für eine Zeit zwischen der ersten und dritten Beobachtung $g' = 0$ werden, der dieser Zeit entsprechende Planetenort muss also mit den beiden andern geocentrisch in einem grössten Kreise liegen. Wie aus dem Vorhergehenden folgt, ist dies aber der ungünstigste Fall für eine Bahnbestimmung, es wird daher nicht ohne Interesse sein, zu untersuchen, wie man die mittlere Beobachtung bei gegebenen äusseren Beobachtungen auszuwählen hat, damit die Bahnbestimmung eine möglichst günstige sei. Dafür muss g' oder auch

$$p = \frac{\tau\tau''}{6\tau'} \left\{ (\tau'+\tau) R \sin D + (\tau'+\tau'') R'' \sin D'' \right\}$$

dem absoluten Werthe nach ein Maximum, also $\frac{dp}{d\tau} = 0$ werden. Dies giebt, weil $\tau'' = \tau' - \tau$ ist:

$$0 = (\tau'^2 - 3\tau^2) - (\tau'^2 - 3\tau''^2) m$$

wo $m = \frac{R'' \sin D''}{R \sin D}$, also

$$\frac{\tau''}{\tau'} = \frac{1 \mp \sqrt{\frac{1}{3}(1+m+m^2)}}{1-m} \text{ oder } t'-t = \frac{1 \mp \sqrt{\frac{1}{3}(1+m+m^2)}}{1-m} \cdot (t''-t) \ldots\ldots\ldots\ldots (14)$$

Aus der Bedingung $\tau' > \tau''$ folgt, dass man stets das obere Zeichen zu wählen hat, ausser in dem Falle, wo m negativ und $2 > (-m) > \frac{1}{2}$ ist. Alsdann sind beide Zeichen zulässig, doch tritt der günstigste Fall ein, wenn das obere Zeichen für $(-m) < 1$ und das untere für $(-m) > 1$ gewählt wird, wie man leicht aus

$$p = \frac{\tau\tau''}{6} \left\{ 1 + m \pm \sqrt{\frac{1}{3}(1+m+m^2)} \right\} R \sin D \ldots (15)$$

erhält. Ist m positiv, so wird

$$\frac{\tau''}{\tau'} = \frac{1 - \sqrt{\frac{1}{3}(1+m+m^2)}}{1-m} = \frac{1 - \frac{1+m}{2}\sqrt{1 + \frac{1}{3}\left(\frac{1-m}{1+m}\right)^2}}{1-m} = \frac{1}{2} + \frac{1}{12} \cdot \frac{1-m}{1+m} \ldots\ldots$$

$\frac{\tau''}{\tau'}$ ist also nahe $= \frac{1}{2}$, d. h. die mittlere Beobachtung ist so zu wählen, dass die Zwischenzeiten einander gleich sind. Damit wird $p = \frac{\tau'^2}{16}(R \sin D + R'' \sin D'')$.

Nimmt man an, $t''-t$ sei 20 Tage und $\frac{1}{R'^3} - \frac{1}{r'^3} = 0{,}9$, so wird etwa

$$\Delta' \sin g' = p = 1373''(R \sin D + R'' \sin D'').$$

Als Beispiel mögen folgende Oerter der Phocaea die-
en, die aus den Elementen dieses Planeten, wie sie sich
Jahrbuch für 1856 finden, unter Vernachlässigung der
nnenbreiten berechnet sind. Die Daten beziehen sich auf
s mittlere Aequinox 1856,0.

1853	λ	β	Log r	Log Δ
ai 0,0	221°37′ 1″4	+5° 1′25″2	0,33516	0,06361
4,0	220 25 39,7	+5 55 1,7	0,33286	0,05948
8,0	219 13 40,8	+6 48 0,3	0,33055	0,05700
12,0	218 2 45,7	+7 39 44,5	0,32823	0,05614
16,0	216 54 33,6	+8 29 41,2	0,32592	0,05686
20,0	215 50 34,2	+9 17 23,0	0,32361	0,05907

Die Opposition findet Mai 1 statt, für diese Zeit ist u he = 8°, es müssen also nach der Opposition drei Oerter einem grössten Kreise liegen. Nach (13) wurde die Zeit gesucht und dafür Mai 8,6 gefunden. Wählt man daher ei Oerter mit kurzen Zwischenzeiten so, dass das Mittel rselben Mai 8,6 wird, so müssen dieselben nahe in einem össten Kreise sich befinden. Der Durchschnittspunkt die- s grössten Kreises mit der Ekliptik wird dort liegen, wo e Sonne sich Mai 8,6 befand, die Länge desselben in der liptik wird daher nahe 48°19′ sein.

Betrachtet man Mai 0,0 als ersten und Mai 20,0 als zten Beobachtungsort, die einer Bahnbestimmung zu Grunde legt werden sollen, so findet sich hieraus

$$K = 48°14'41''3 \quad \text{und} \quad J = 37°17'37''2.$$

Mit diesen Werthen erhält man $R \sin D = +0{,}087701$ d $R'' \sin D'' = -0{,}177608$. Da $2R \sin D + R'' \sin D''$ sitiv und $R \sin D + 2R'' \sin D''$ negativ ist, so wird g' fangs von Null nach der positiven Seite hin wachsen, dar- f abnehmen, durch Null gehen und negativ werden. Am de muss es wieder abnehmen und für Mai 20,0 wieder ll werden. Für g' finden also 2 Maxima statt, die Zeiten und t'_2 derselben erhält man nach (14), da hier $m =$ 1,341 und $\sqrt{\tfrac{1}{3}(1+m+m^2)} = 0.697$ ist:

$$t'_1 - t = \frac{1+0.697}{2.341}\,20 = 14{,}5$$

$$t'_2 - t = \frac{1-0.697}{2.341}\,.20 = 2.6$$

Die beiden Maxima finden also Mai 14,5 und Mai 2,6 tt, und zwar wird das erstere, absolut genommen, den ssten Werth für p und g' ergeben, weil $(-m) > 1$. Die ichung (15) giebt diesen Werthen entsprechend:

$$p_1 = -73''9, \quad p_2 = +14''4.$$

Nimmt man Δ' und r' als bekannt an, so würde g' aus $\Delta'.g' = p\left\{\frac{1}{R'^3} - \frac{1}{r'^3}\right\}$ erhalten werden. In unserem Falle ist etwa $\log\left\{\frac{1}{R'^3} - \frac{1}{r'^3}\right\} = 9.937$ und $\log \Delta' = 0.060$, woraus $g'_1 = -56''$ und $g'_2 = +11''$ folgen würde. Die Zeit, für welche der mittlere Sonnenort mit K übereinstimmt, ist $T = $ Mai 8,53. Hieraus erhält man die Zeit t', für welche p und g' durch Null gehen, nach (11)

$$t' = 3T - (t + t'') = \text{Mai } 5{,}59.$$

Diese Angaben finden sich durch die directe Rechnung nahe bestätigt, die Rechnung ergiebt nämlich, je nachdem man Mai 4, 8, 12 oder 16 für den mittleren Ort annimmt:

	g'	p	q
Mai 0,0	0″0	0″0	
4,0	+ 8,7	+10,9	+0″3
8,0	−19,7	−23,8	−1,8
12,0	−51,9	−63,3	−4,0
16,0	−55,9	−69,3	−3,6
20,0	0,0	0,0	

Man sieht hieraus, dass q selbst bei kleinen Zwischenzeiten schon merklich wird, besonders wegen der Mondstörungen. Berechnet man q unter der Voraussetzung, dass die Erdbahn zwischen den äussern Beobachtungen Mai 0,0 und Mai 20,0 eine rein elliptische sei, die für diese beiden Zeiten mit der wahren Bahn zusammenfiele, so würde man erhalten

Mai 4,0.	q =	0″0
8,0		−0,1
12,0		−0,3
16,0		−0,3

Die Gleichung (13) lässt ausser der hier als Beispiel behandelten $T =$ Mai 8,6 noch eine andere Lösung für dieselbe Erscheinung der Phocaea zu, nämlich für $T =$ Aug. 19,2, wo freilich der Planet wohl kaum noch beobachtet werden konnte. Für diese Zeit ist $\odot = 146°31'$. Bestimmt man K aus den geocentrischen Längen und Breiten des Planeten für Aug. 9,0 und Aug. 19,0, für welche

$$\lambda = 222°28'\ 0''7, \quad \beta = +16°43'14''8$$
$$\lambda'' = 231\ \ 0\ 56{,}9, \quad \beta'' = +17\ \ 8\ 56{,}5$$

ist, so bekommt man $K = 146°54'50''1$. Die Uebereinstimmung von K oder $180° + K$ mit dem Sonnenorte, welche der aus (13) abgeleiteten Zeit T entspricht, wird nur bei verschwindend kleinen Zwischenzeiten eine vollständige sein.

In Bezug auf q ist noch zu bemerken, dass diese Grösse, welche $= \nu . R \sin D + \nu'' R'' \sin D''$ ist, stets eine sehr kleine Grösse sein wird, wenn die drei Beobachtungen nahe in einem grössten Kreise liegen. Denn da $R \sin D$ und $R'' \sin D''$ dann entgegengesetzte Vorzeichen haben, so sind sie in Bezug auf die Zwischenzeiten Grössen erster Ordnung. In dem Falle, wo p verschwindend klein ist, stützt sich die Bahnbestimmung aber hauptsächlich auf q, da dann $\Delta' \sin g' = q$ wird, man wird daher jedesmal ein höchst unsicheres Resultat erhalten, wenn die Beobachtungen geocentrisch nahe in einem grösste Kreise liegen oder wenn die Sonne sich zu einer Zeit T i dem Durchschnittspunkte dieses grössten Kreises mit de Ekliptik befindet, welche nahe das Mittel aus den dr Beobachtungszeiten ist. Die Bahnbestimmung wird aber u so sicherer werden, je grösser die Abweichung des mittlere Ortes von dem durch die beiden andern Beobachtungen ge legten grössten Kreise ist.

Berlin, 1869 März 22. *F. Tietjen.*

Fortsetzung der Ephemeride zum Aufsuchen des *Winnecke*'schen Cometen von 1858.

Da mir von einer Auffindung des Cometen noch nichts bekannt geworden ist, mehrfache Nachforschungen nach demselben am hiesigen Refractor durch Herrn Geheimrath *Struve* bis jetzt ebenfalls erfolglos gewesen sind, so habe ich die Ephemeride in der früheren Form fortgesetzt. Da nach der gewöhnlichen Annahme die Lichtstärke des Cometen am letzten März = 0.71, während sie in der letzten Beobachtung v *Mösta* nach dem Perihel von 1858 = 0.43 war, so ist z hoffen, dass der Comet in der allernächsten Zeit aufgefunde werden wird. Bei der Entdeckung durch Herrn Dr. *Wi necke* im Jahre 1858 (zwei Monate vor dem Perihel) betr die Lichtstärke sehr nahe 2.

					Für ΔT —10 Tage.		Für ΔT +10 Tage.	
12h mittl. Berl. Zt.	α ☄	δ ☄	Log Δ	Log r	Δα	Δδ	Δα	Δδ
1869 März 30	10h 40m9	+30° 54′	9,871	0,208	+37m4	+1° 22′	—25m1	—1° 4′
31	38,9	+31 9						
April 1	37,0	24						
2	35,0	38						
3	33,1	+31 52						
4	31,2	+32 5	9,860	0,193	+34,9	+2 10	—23,5	—1 29
5	29,3	18						
6	27,4	30						
7	25,6	41						
8	23,8	+32 52						
9	22,0	+33 2	9,851	0,178	+32,3	+2 59	—21,4	—1 52
10	20,2	12						
11	18,5	22						
12	16,8	31						
13	15,2	39						
14	13,6	47	9,843	0,161	+29,1	+3 47	—19,0	—2 14
15	12,0	+33 55						
16	10,5	+34 2						
17	9,1	8						
18	7,7	14						
19	6,3	20	9,836	0,144	+25,0	+4 34	—16,5	—2 33
20	5,0	25						
21	3,7	29						
22	2,5	33						
23	1,3	37						
24	10 0,2	41	9,828	0,127	+20,1	+5 19	—13,9	—2 50
25	9 59,2	44						
26	58,2	46						
27	57,3	48						
28	56,4	50						
29	55,5	52	9,820	0,109	+14,2	+5 59	—11,3	—3 5
30	54,7	53						
Mai 1	53,9	54						
2	53,1	55						
3	9 52,7	+34 55						

C. Linsser.

Leipziger Meridianbeobachtungen. Von Herrn Dr. *R. Engelmann.*

868	M. Zt. Leipzig.	Scheinb. AR	Fäden.	Scheinb. Decl.	Parallaxe.	B—R Δα	B—R Δδ	Grösse.	Bemerkungen.
				(57) Mnemosyne.					
ril 15	12h 5m 33s	13h 43m 5s 22	9*	— 7° 59′ 55″8	+3″1	—0s 38	+10″3	10m9	
23	11 28 42	13 37 40,95	7*	— 7 2 0,2	+3,1	—0,48	+13,5	10.9	
				(31) Euphrosyne.					
ril 15	12 29 41	14 7 16,59	8*	—13 6 7,3	+3,4	—9,89	+25,4	10.8	
23	11 50 19	13 59 20,90	11*r	—13 13 5,8	+3,4	—9,84	+24,2	10.6	
				(16) Psyche.					
ril 15	13 5 23	14 43 4,55	9*	—11 36 52,6	+3,4	+0,30	— 2,6	10.2	
ai 12	10 58 36	14 22 24,18	9*	— 9 47 41,8	+3,4	+0,35	+ 0,7	9.8	
				(3) Juno.					
lai 2	13 2 24	15 47 6,51	9*	— 3 26 16,8	+3,0	+1,26	— 2,8	9.6	
3	12 57 42	15 46 20,69	9*	— 3 20 57,9	+3,0	+1,24	— 1,4	9.5	
9	12 29 23	15 41 36,76	11*r	— 2 50 54,6	+3,0	+1,21	— 0,3	9.3	
14	12 5 40	15 37 32,49	12*r	— 2 28 31,2	+3,0	+1,13	— 1,4	9.2	
20	11 37 12	15 32 38,37	9*	— 2 5 22,3	+3,0	+1,29	— 0,3	9.5	
				(65) Cybele.					
lai 3	12 52 15	15 40 52,44	8*	—14 33 20,0	+4,0	+0,56	— 3,6	10.5	
9	12 24 26	15 36 38,64	11*r	—14 14 38,1	+4,0	+0,57	— 2,2	10.3	
14	12 1 7	15 32 58,51	12*r	—13 59 26,3	+4,0	+0,57	— 2,9	10.1	
15	11 56 27	15 32 14,28	8*	—13 56 27,5	+4,0	+0,73	— 2,1	10.1	
20	11 33 7	15 28 33,02	9*	—13 42 10,8	+4,0	+0,65	— 2,8	10.4	
27	11 0 38	15 23 34,92	9*	—13 24 15,1	+3,9	+0,75	— 2,3	10.4	
				(30) Urania.					
lai 14	12 39 59	16 11 55,87	11*r	—24 18 58,2	+5,3	+3,75	— 6,2	10.7	
18	12 20 9	16 7 50,00	12*r	—24 8 22,4	+5,4	(+3,83)	— 7,5	10.5	α unsicher.
20	12 10 12	16 5 44,57	9*	—24 2 34,7	+5,4	+4,01	— 7,1	10.6	
27	11 35 19	15 58 21,02	9*	—23 40 14,0	+5,4	+3,73	— 9,0	11.0	
				(25) Phocaea.					
lai 14	12 51 44	16 23 43,61	10*r	— 2 25 59,8	+7,0	+3,16	+21,7	9.5	
20	12 23 23	16 18 57,76	9*	— 0 28 55,2	+6,9	+3,48	+18,5	9.3	
27	11 49 53	16 12 57,89	9*	+ 1 38 31,2	+6,8	+3,54	+18,2	9.2	
28	11 45 5	16 12 5,70	9*	+ 1 55 37,6	+6,8	+3,37	+19,6	9.3	
				(17) Thetis.					
lai 29	12 32 58	17 4 3,40	10r	—14 25 57,6	+7,0	—26,31	+2′ 8″7	9.1	
uni 17	11 0 51	16 46 35,87	9*	—14 45 58,05	+7,0	—26,22	+2 11,7	9.7	
				(33) Polyhymnia.					
uni 15	12 2 52	17 40 53,69	8*	—26 41 47,7	+6,5	—5,28	+ 3,1	10.5	
21	11 33 11	17 34 46,83	9*	—26 40 57,2	+6,6	—5,11	+ 0,7	10.5	
				(5) Astraea.					
uni 13	12 16 43	17 46 54,15	9*	—16 33 0,6	+4,5	—1,66	+ 6,1	10.3	
15	12 6 56	17 44 58,36	8*	—16 34 9,8	+4,5	—1,59	+ 4,9	10.2	
17	11 53 9	17 43 2,23	8*	—16 35 26,1	+4,5	(—2,01)	(+ 7,0)	—	schwach in Wolken.
				(64) Angelina.					
ov. 21	12 17 21	4 22 16,69	9*	+23 35 13,0	+2,7	+0,22	+ 4,3	10.0	
ec. 2	11 23 7	4 11 16,51	7*	+23 6 8,3	+2,8	+0,28	+ 4,0	10.3	

Mittlere Oerter einiger Fixsterne für 1868,0.

Epoche.	Grösse.	AR	Decl.	Bemerkungen.
1867.83	7^{m}0	2^h 9^{m}49^{s}65	+56°31′26″8	δ Gew. ½
7.98	6.8	49,45	23,7	α registrirt.
9.10	7.0	49,40	23,8	
7.85	(6.5)	2 9 58,57	+56 33 26,7	
8.04	7	58,54	27,2	
7.83	6.5	2 12 37,16	+56 38 10,9	δ Gew. ½
7.85	6.7	37,07	9,0	
7.98	7.0	37,11	8,2	α registrirt.
8.04	(7.5)	36,95	9,1	
8.33	7.0	36,85	7,8	U. Culm.
9.10	(6.5)	36,96	8,2	
8.33	8.0	2 13 33,98	+56 38 22,5	U. Culm.
9.10	(7)	34,04	22,4	δ geschätzt.
8.89	9.5	3 34 29,99	+17 46 48,0	
9.10	9.3	29,68	48,2	
8.89	9.0	3 39 22,66	+17 52 17,2	
8.92	9.0	22,42	16,9	
9.10	8.8	22,34	17,0	
8.92	9.0	4 56 55,50	+23 22 54,1	
8.96	8.8	55,22	53,2	
8.92	9.3	5 1 5,07	+23 30 8,8	
8.96	9.0	4,78	9,2	
8.96	9.5	5 26 12,16	+23 26 44,7	
7.24	7.2	8 30 12,62	+19 43 31,4	
7.24	8.3	8 31 1,76	+20 17 0,4	
7.25	8.5	27,85	+20 27 39,2	
7.25	7.0	30,86	+20 8 18,3	
7.14	7.0	8 33 38,02	+20 56 35,5	
7.24	7.0	38,18	35,3	
8.08	8.0	8 34 38,26	+19 24 11,8	
8.25	8.0	38,33	12,1	
8.25	9.3	11 44 2,74	+ 4 57 48,6	Gew. ½
8.25	9.5	2,90	46,1	
8.45	10.7*	17 43 7,04	−26 40 23,7	

Die Planeten sind sämmtlich mit dem Berliner Jahrbuch verglichen. — Um die bisher veröffentlichten Positionen den in Astr. Nachr. № 1748 enthaltenen Oertern der *Argelander*schen Sterne (vergl. Astr. Nachr. № 1540) conform zu machen sind an die Rectascensionen noch folgende Correctionen anzubringen, die aus einer Discussion der Uhrcorrectionen sämmtlicher Fundamental- und Nauticalsterne zwischen 0 und 75° Zenithdistanz hervorgegangen sind; bei den hier mitgetheilten Positionen sind dieselben schon berücksichtigt.

Decl.	Δα	Decl.	Δα
−25°	+0^{s}025	+15°	+0^{s}025
−20	+0,02	+20	+0,03
−15	0,00	+25	+0,01
−10	−0,03	+30	−0,005
− 5	−0,04	+35	−0,02
0	−0,025	+40	−0,015
+ 5	+0,005	+45	−0,005
+10	+0,01	+50	0,00

Ich berichtige noch eine ungenaue Ausdrucksweise in № 1748 der Astr. Nachr. „Mittlere Positionen etc.“; p. 311 (und 314) ist als mittlerer Fehler angegeben, was streng mittlere Abweichung heissen muss; die Zahlen erleiden dadurch eine Aenderung; p. 311 muss es heissen: Werden ohne Berücksichtigung systematischer oder constanter Unterschiede die mittleren Abweichungen der Differenzen *A* — gebildet, also die Werthe: Summe der einzelnen positiv genommenen $\Delta\alpha \cos\delta$ und $\Delta\delta$ dividirt durch die Anzahl der Sterne, so findet sich:

mittleres $\Delta\alpha \cos\delta$ = 0^{s}046 aus 142 Sternen,
" $\Delta\delta$ = 0″52 " 143 "

p. 314 muss es heissen: die mittlere Abweichung einer so verbesserten Differenz wird für $\Delta\alpha \cos\delta$ = 0^{s}032, für $\Delta\delta$ = 0″4

Leipzig, 1869 März 27. *R. Engelmann.*

Entdeckung eines Planeten.

Schreiben des Herrn Directors Dr. *R. Luther* an den Herausgeber.

Hierdurch beehre ich mich, Ihnen anzuzeigen, dass ich vorgestern Abend gegen 9 Uhr einen Planeten 11ter Grösse 181°32′, —2°24′ entdeckt, und nachher wie folgt beobachtete:

1869 April 2, 10^{h}14^{m}53^{s}2 mittl. Zt. Bilk. AR (108) = 12^{h}6^{m}5^{s}43, Decl. (108) = —2°23′46″2. 10 Vergl. mit ∗ *a*

Tägliche Bewegung —43^{s}8, +3′3.

Der Vergleichstern wurde nach Schjellerup № 4374 so angenommen:

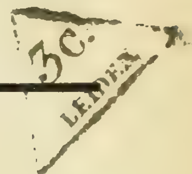
∗	Grösse.	1869	Scheinb. Ort.		Mittl. Ort 1869,0.	
a	8,5	April 2	180°16′49″4	—2°24′8″4	180°16′31″1	—2°24′0″4

Gestern Abend war es trübe. Concordia stimmt gut.

Bilk-Düsseldorf, 1869 April 4. *R. Luther.*

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1752.



Schreiben des Herrn *E. Becker* an den Herausgeber.

In № 1195 d. Bl. ist von *Powalky* gezeigt, dass der am 1. März 1825 von *Bessel* in Zone 280 beobachtete Stern

$(9^m)\quad 9^h 51^m 59^s 82,\quad +16° 45' 12''5$

sehr wahrscheinlich der Planet (29) Amphitrite gewesen. Die Berechnung der allgemeinen Störungen dieses Planeten, welche ich behufs Construction von Tafeln ausgeführt, hat die Entscheidung dieser Frage ermöglicht und zwar *Powalky*'s Vermuthung bestätigt. Ich habe die Berechnung der allgemeinen Störungen auf die Planeten Jupiter, Saturn und Mars ausgedehnt; bei den Jupitersstörungen sind in der mittleren Anomalie und dem Log. Rad.Vector die Glieder vom Quadrate der störenden Kraft, sowie die von den Säcularänderungen der Jupitersbahn herrührenden Glieder berücksichtigt; in den Störungen der Breite habe ich die Glieder von höherer als der ersten Ordnung übergangen, da dieselben, den Gliedern der ersten Ordnung nach zu urtheilen, nur wenig Merkliches geben konnten. Ausser dem *Bessel*'schen Orte wurden der definitiven Bahnverbesserung 12 Normalörter der Erscheinungen 1855—1868 incl. zu Grunde gelegt; die Auflösung der Bedingungsgleichungen für die Incremente der sechs elliptischen Elemente, und den Verbesserungsfactor der den Störungen zu Grunde liegenden *Bessel*'schen Jupitersmasse, unter Annahme gleichen Gewichtes ergab kein genügendes Resultat, da die Summe der Fehlerquadrate nur bis auf nahe 170" sank; der *Bessel*'sche Ort liess freilich nur resp. 4"1 und 1"5 Fehler übrig, indess überstiegen die übrigbleibenden Fehler von mehreren andern Normalörtern weit diejenigen wahrscheinlichen Fehler, welche sich aus der inneren Uebereinstimmung der den Normalort constituirenden Beobachtungen ergeben hatten; namentlich zeigte der Normalort der Erscheinung 1868, welcher aus 16 trefflich harmonirenden Beobachtungen der Sternwarten Greenwich, Leiden, Paris und Warschau gebildet war, die beträchtliche Abweichung von resp. +7"5 und 2"7. Durch Ausschluss entweder des *Bessel*'schen Ortes oder des Ortes für 1868 sank die Summe der Fehlerquadrate zwar auf nahe die Hälfte; indess lag, weder den einen, noch den andern Ort auszuschliessen, genügender Grund vor. Die Richtigkeit der Störungswerthe der in Betracht gezogenen Planeten war mir, zumal bei den vielen Controllen, welche *Hansen*'s Methoden gewähren, ziemlich unzweifelhaft; es lag daher nahe zu vermuthen, dass die Einwirkung der nicht in Rechnung gezogenen Planeten, vorzüglich der Erde und Venus, während des langen Zeitraumes von 1825—1868 merklich sei. Die directe Berechnung der Störungen dieser Planeten schien mir in ökonomischer Hinsicht und in Anbetracht des zu erlangenden Resultates nicht rathsam, um so mehr als ich aus der früheren Auflösung bereits den Schluss ziehen konnte, dass dem Werthe des Verbesserungsfactors der Jupitersmasse ein sehr geringes Gewicht zukommen würde; ich schlug daher den Weg der empirischen Bestimmung der hauptsächlich in Betracht kommenden Störungsglieder ein.

Die Vergleichung der mittleren Bewegungen der Amphitrite und der Erde zeigte, dass möglicherweise dem Argumente $4g-1g'$, wo g und g' die mittleren Anomalien von Amphitrite und Erde bezeichnen, ein merkliches Störungsglied der mittleren Anomalie entsprechen würde, da $4-\frac{1n'}{n} = -0.083068$. Da die Periode desselben 49,2 Jahren, so konnte der Einfluss desselben in dem Zeitraum von 1825—1868 durch eine Aenderung der mittleren Bewegung nicht beseitigt werden. Auf demselben Wege liess sich erkennen, dass in den durch Venus erzeugten Störungen kein irgend merkliches periodisches Störungsglied vorhanden. Ausserdem war aber ein Einfluss derjenigen Glieder zu befürchten, welche ausser mit der Zeit mit dem Sinus resp. Cosinus der Anomalie des gestörten Planeten multiplicirt werden, und welche hier aus der vereinigten Einwirkung von Erde und Venus hervorgehen konnten. Indem ich diese Glieder in Form von

$$h.t_1 \cos\varepsilon + k.t_1 \sin\varepsilon + l\cos(4g-1g') + m\sin(4g-1g')$$

wo t_1 in Jahren ausgedrückt und ε die excentrische Anomalie der Amphitrite bezeichnet, in die 26 Bedingungsgleichungen einführte, erhielt ich durch Auflösung derselben für obige vier Unbekannte die Werthe

$$\begin{aligned} h &= -0''1556 \quad \pm 0''0676 \\ k &= -0,0277 \quad \pm 0,0847 \\ l &= +5,78 \quad \pm 2,38 \\ m &= +4,51 \quad \pm 0,85 \end{aligned}$$

womit die Darstellung der Orte die folgende:

	$\Delta\alpha\cos\delta$	$\Delta\delta$
1825	+1"25	+2"62
1854	−1,86	−1,82
1855	+0,12	−1,07
1856	+1,15	−0,62
1858	+1,34	−0,05
1859	−0,54	+1,64
1860	−0,94	−1,82
1862	−1,74	−1,75
1863	+1,16	+0,93
1864	+0,23	+0,02
1866	−0,02	−0,51
1867	−0,96	−2,58
1868	+0,72	−0,67

Die Summe der Fehlerquadrate beträgt 44"20 und der wahrscheinliche Fehler eines Normalortes ±1"16. Ich bemerke hier, dass dem *Bessel*'schen Orte eine aus Vergleichung mit anderen Catalogen abgeleitete allgemeine Correction der Zone von resp. +1"35 und +1"65 zugefügt worden ist.

Der Grösse der wahrscheinlichen Fehler nach zu urtheilen, kommt den obigen Werthen der mit der Zeit multiplicirten Glieder nur ein geringer Grad von Realität zu; grösser scheint diese bei den periodischen von der Erde erzeugten Glieder zu sein; wie dem aber auch sei, immerhin ist eine wenigstens graphische Ausgleichung dadurch erreicht, welche wohl für längere Zeit genügen dürfte. Der Verbesserungsfactor der *Bessel*'schen Jupitersmasse ergab sich zu $\mu = +0{,}000488$, womit die Masse dem von *Krüger* aus der Themis gefolgerten Werthe nahe kommen würde, $m' = \frac{1}{1047.37}$; indess ist das Gewicht der Verbesserung ein so geringes $(r(\mu) = +0{,}00124)$, dass derselben wohl kaum Realität zuerkannt werden kann. Unter Ausschluss dieser Unbekannten habe ich daher das Gleichungssystem nochmals aufgelöst, und die folgenden Werthe der obigen Unbekannten erhalten:

$$h = -0''1567 \quad \pm 0''0651$$
$$k = -0{,}0230 \quad \pm 0{,}0797$$
$$l = +5{,}17 \quad \pm 1{,}60$$
$$m = +4{,}45 \quad \pm 0{,}84$$

welche nur wenig von den obigen Werthen abweichen.

Die Darstellung war in diesem Falle

	$\Delta\alpha\cos\delta$	$\Delta\delta$
1825	+1"20	+2"55
1854	−1,96	−1,76
1855	+0,30	−1,06
1856	+1,12	−0,63
1858	+1,48	−0,13
1859	−0,78	+1,61
1860	−1,01	−1,84
1862	−1,62	−1,77
1863	+1,13	+0,94
1864	+0,42	+0,10
1866	−0,09	−0,46
1867	−0,87	−2,58
1868	+0,66	−0,73

gleichfalls wenig von der früheren verschieden. Die Summe der Fehlerquadrate beträgt 44"27, woraus der wahrscheinliche Fehler eines Normalortes zu ±1"12 folgt.

Auf dem aus dieser Auflösung hervorgegangenen Elementensystem beruhen die Tafeln, welche ich in Kürze zu publiciren gedenke. In Betreff der Störungstafeln bemerke ich noch, dass die grösseren Glieder in Tafeln mit einfachem Eingange gebracht sind, die kleineren Glieder in Tafeln mit doppeltem Eingange, so zwar, dass bei sämmtlichen das Horizontalargument, aus welches die Zeit nach dem jedesmal letzten Periheldurchgange gewählt ist, dasselbe, das Verticalargument für eine jede Tafel während eines Umlaufes des Planeten um die Sonne constant ist. In Folge des ersteren Umstandes braucht bekanntlich die Interpolation in horizontaler Richtung erst am Schlusse der ganzen Störungsrechnung über die Summe der sämmtlichen gleichartigen Glieder zu geschehen, und zwar wenn man sich bei Berechnung von Ephemeriden des Intervalles der Tafeln (= 16 Tage) bedient, mit constantem Interpolationsfactor.

Die Zahl der Störungstafeln beträgt für die mittlere Anomalie und den Log. Rad. Vector je 17, für die Störungen der Breite 14, wozu noch bei der mittleren Anomalie eine die empirisch bestimmte periodische Ungleichheit enthaltene Tafel kommt, da das mit der Zeit multiplicirte Glied der die gleichartigen Glieder enthaltenden Tafel einverleibt werden kann.

Berlin, 1869 April 7. *E. Becker.*

Bemerkungen zu „Nochmals der Comet *Halley* und seine Meteoriten."

Iit nicht geringem Befremden habe ich in № 1740 der str. Nachr. gelesen, dass die Einwendungen, welche ich iselbst in № 1731 gegen Herrn *R. Falb*'s Meteoriten des ›meten *Halley* machte, nicht gegen, sondern für seine ypothese sprechen sollen, und mit noch grösserem die egründung dieses Ausspruches.

Körperchen, welche wie die vom 11.—13. Mai 1845 in eapel vor der Sonnenscheibe beobachteten „eine geradnige im Allgemeinen parallele Bewegung hatten, bei denen er die Richtung dieser Bewegung von Zeit zu Zeit riirte, und selbst **entgegengesetzt** von der ersten wurde, d von denen ausserdem einige an der allgemeinen Beegung nicht theilnahmen, sondern dieselbe unter allen öglichen Winkeln durchschnitten" im Ernste für einen vischen Erde und Sonne vorüberziehenden Meteoritenschwarm erklären, kann doch wohl Niemanden einfallen, dem nicht lbst die elementarsten Kenntnisse der Mechanik mangeln. iese eigenthümlichen Bewegungen allein würden sie schon zweifelhaft als Körperchen kennzeichnen, die in den oberen hichten unserer Athmosphäre schwebten; es wurden jedoch erdies kurze Zeit nachher Körper beobachtet, „welche ffenbar derselben Art schienen mit den frühen" deren Umriss aber erst bestimmt wurde, nachdem der ocus um ein bis zwei Centimeter verlängert worden ar. Endlich machte ein Regen am 14. Mai, der diese rtikelchen zur Erde herabführte, der ganzen Erscheinung n Ende. Dasselbe gilt von den am 12. Mai 1849 von ofessor *Heis* beobachteten Körperchen, die ebenfalls fast ich entgegengesetzter Richtung die Sonnenscheibe durcheuzten. Uebrigens würde Herr *Falb* schwerlich dagegen lemisirt haben, dass unseren bisherigen Erfahrungen zu olge die Meteoriten viel zu klein sind, um selbst in sehr ässigen Entfernungen als dunkele Körper auf der Sonnenheibe sichtbar zu werden, wenn er bedacht hätte, dass egenstände, die in Entfernungen von 1 bis 3 Mill. Meilen ›ch einen scheinbaren Durchmesser von 6″ haben, einen ahren von 29 bis 87 Meilen besitzen. Denn diese Dimenon dürfte wohl auch ihm, trotz seiner, aufs Mindeste sagt, sonderbaren Theorie vom „Zustande ungeheuerer erdichtung, in der wir diese Meteore vor uns sehen", was gar zu gross erscheinen.

Für die Belehrung, welche Herr *R. Falb* mir aus den Schriften von *Seneca*, *Apianus* u. a. über dasjenige zukommen lässt, was wir von der Lage der Cometenschweife gegen die Bahnebene und die Krümmung derselben wissen, bin ich ihm höchlichst verbunden: ebenso haben mich nicht minder interessirt die „mathematischen Resultate, die keinen Widerspruch vertragen," welche daraus folgen sollen. Doch halte ich es um so weniger für nöthig, näher darauf einzugehen, als es ihm beliebt, jetzt keinen besonderen Werth mehr auf die Meteoriten des Cometen *Halley* zu legen, die uns als Sternschnuppen erscheinen, nachdem ich ihm nachgewiesen, er habe bei der Berechnung des Radiationspunktes einen Fehler begangen, und sich überdies durch einen Druckfehler irreführen lassen. Nach dieser doppelten Verbesserung stimmt allerdings der durch Rechnung gefundene Radiationspunkt mit keinem beobachteten Mairadianten so nahe überein, als es überhaupt von solchen Untersuchungen verlangt werden kann. (Der richtig berechnete weicht ja von dem ihm nächsten beobachteten B_1 nur um die Kleinigkeit von 54° im Bogen grössten Kreises ab). Nur die Replik auf meine Berichtigung seiner Angabe „dass nach dem 2. Mai, an welchem $R = r$ wird, die Erde ihre grösstmögliche Annäherung an den Strom erreicht" halte ich nicht für zweckmässig unerwidert zu lassen. Versteht man, wie es wohl nicht anders möglich ist, unter R und r Radienvectoren von Cometen- und Erdbahn, so ist fürs Erste, die Gleichung $R = r$ überhaupt nichts sagend, da die Periheldistanz des *Halley*'schen Cometen innerhalb, die Apheldistanz aber weit ausserhalb der Erdbahn liegt, und daher zu jedem beliebigen Radiusvector der Erdbahn nicht nur ein, sondern sogar zwei ihm gleiche in der Cometenbahn gefunden werden können. Allein fürs Zweite ist es hier, wo es sich nicht um die Annäherung der Erde an einen speciellen Himmelskörper, sondern an einen längs der Bahn des *Halley*'schen Cometen vertheilten Meteorstrom handelt, geradezu absurd zu behaupten, dass am 2. Mai $R = r$ werde, und nicht minder sinnlos, dies später dahin erklären zu wollen, dass $R - r = 0$ die Grenze bedeute, bis zu welcher der Comet noch innerhalb der Erdbahn steht.

Zum Schlusse füge ich bei, dass ich diese Controverse mit Herrn *R. Falb* auf gar keinen Fall weiter fortsetzen werde.

Wien, 1869 März 12. Dr. *Edmund Weiss.*

Osservazioni di pianeti fatte al R. Osservatorio di Padova.

(Circolo meridiano.)

Urano.

1869	AR appar.	O—E	δ geoc.	O—E
Gennajo 2	$7^h 7^m 28^s 3$	$-15^s 4$	$+22° 59' 1''8$	$+17''4$
4	7 7 6,10	−15,23	+22 59 33,8	+12,1
6	7 6 43,63	−15,29	+23 0 10,9	+11,6
7	7 6 32,56	−15,15	+23 0 30,8	+13,8
9	7 6 10,00	−15,34	+23 1 7,0	+13,6
19	7 4 20,23	−15,24	+23 4 5,3	+17,8
20	7 4 9,73	−15,06	+23 4 21,4	+15,1

Le posizioni osservate sono state poste a confronto colle posizioni calcolate nel Nautical Almanac pel 1869, p. 323.

(19) Fortuna.

Gennajo 6	$7^h 30^m 50^s 19$	$+8^s 44$	$+19° 8' 51''9$	$-24''7$
7	7 29 44,95	+8,24	+19 11 3,7	−24,3
9	7 27 34,95	+8,54	+19 15 25,7	−27,3
19	7 17 2,89	+7,49	+19 37 21,9	−26,5

(Equatoriale.)

	T. M. di Berlino.	AR	O—E	δ	O—E
Gennajo 9	$8^h 6^m 3^s 8$	$7^h 27^m 46^s 03$	$+8^s 29$	$+19° 15' 9''7$	$-20''2$
10	7 52 25,6	7 26 41,60	+8,54	+19 17 22,8	−19,4
11	8 22 32,9	7 25 34,72	+8,17	+19 19 32,1	−26,6
12	7 52 34,6	7 24 30,85	+7,81	+19 21 49,3	−20,2
18	8 39 43,1	7 18 10,44	+7,74	+19 34 57,8	−27,1
19	10 4 1,5	7 17 6,42	+7,58	+19 37 13,6	−27,5

La stella di confronto pelle sere dei 9, 10, 11 Gennajo è la 14822 del catalogo di Lalande, e quella pelle sere del 12, del 18 e del 19 Gennajo è la 553 ora 7ª di Weisse. Le posizioni apparenti di queste stelle, quali risultano dai cataloghe sono:

19 Gennajo. LL. № 14822. $\alpha_1 = 7^h 29^m 53^s 61$, $\delta_1 = +19° 12' 38''9$

W_2 H. 7^h. № 553. $\alpha_1 = 7\ 20\ 10{,}76$, $\delta_1 = +19\ 18\ 32{,}6$

Osservate le stelle medesime al circolo meridiano in due sere successive, si è trovato:

19,5 Gennajo. LL. № 14822. $\alpha_1 = 7^h 29^m 53^s 57$, $\delta_1 = +19° 12' 32''2$

W_2 H. 7^h. № 553. $\alpha_1 = 7\ 20\ 11{,}05$, $\delta_1 = +19\ 18\ 24{,}0$

Nei confronti si è ritenuto; per la prima:

$$\alpha_1 = 7^h 29^h 53^s 57, \quad \delta_1 = +19° 12' 35''6$$

e per la seconda:

$$\alpha_1 = 7^h 20^m 10^s 90, \quad \delta_1 = +19° 18' 28''3$$

Le differenze O—E sono state dedotte dal confronto colle effemeridi di Berlino pel 1870, p. 328.

Marte (♂) in opposizione.

(Circolo meridiano.)

		AR	O—E	δ	O—E
Febbrajo 5	33 Leonis.	$10^h 3^m 38^s 05$	$-0^s 55$	$+16° 20' 44''0$	$-4''2$ (*)
	♂ I. *N*	10 7 33,03	−0,22	+16 21 9,6	− 5,0
	B. A. C. 3579.	10 21 49,09	+0,01	+15 0 35,8	+ 1,4
13	♂ I°. *N*	9 55 21,57	−0,40	+17 27 38,2	+ 0,1
	B. A. C. 3460.	10 1 57,52	+0,42	+19 10 17,8	−11,5
	B. A. C. 3506.	10 9 8,62	−0,21	+18 23 14,1	− 4,8

(*) L'osservazione di questa stella è poco sicura perchè fatta attraverso una densa nebbia.

(Circolo meridiano.)		AR	O—E	δ	O—E
Febbrajo 14	♂ I. *S*	9h 53m 47s 56	—0s 16	+17° 35′ 22″8	— 5″8
	B. A. C. 3460.	10 1 57,59	+0,49	+19 10 16,7	—12,6
	B. A. C. 3506.	10 9 8,45	—0,39	+18 23 17,3	— 1,7
15	♂ I. *N*	9 52 13,24	—0,17	+17 43 12,4	+ 2,6
	B. A. C. 3460.	10 1 57,56	+0,45	+19 10 19,0	—10,4
	B. A. C. 3506.	....	......	+18 23 18,1	— 0,9
16	♂ II. *S*	9 50 38,76	—0,51	+17 50 37,6	— 3,1
	B. A. C. 3460.	10 1 57,66	+0,54	+19 10 17,1	—12,3
	B. A. C. 3506.	10 9 8,58	—0,28	+18 23 15,3	— 3,7
17	♂ II. *N*	9 49 5,08	—0,40	+17 58 2,2	+ 1,7
	B. A. C. 3460.	10 1 57,52	+0,39	+19 10 18,7	—10,7
	B. A. C. 3506.	10 9 8,63	—0,24	+18 23 18,1	— 0,9
24	♂ I. *S*	9 38 33,49	—0,11	+18 43 10,7	+ 5,0
25	B. A. C. 3209.	9 18 17,94	—0,07	+17 8 46,1	— 4,2
	8 Leonis.	9 29 49,63	—0,06	+17 1 18,3	— 6,1
	♂ II. *N*	9 37 8,49	—0,32	+18 48 34,7	+ 2,5
26	B. A. C. 3209.	9 18 17,76	—0,25	+17 8 47,7	— 2,6
	8 Leonis.	9 29 49,69	0,00	+17 1 18,3	— 6,1
	♂ I. *N*	9 35 45,55	—0,28	+18 53 43,1	+ 0,4
Marzo 1	B. A. C. 3209.	9 18 18,07	+0,07	+17 8 45,9	— 4,6
	♂ I. *N*	9 31 48,85	—0,10	+19 7 42,3	+ 8,3
	B. A. C. 3318.	9 36 3,24	—0,36	+20 47 25,0	+ 0,9
4	83 Cancri.	9 11 40,88	+0,09	+18 15 24,3	+ 0,4
	♂ I. *S*	9 28 12,27	—0,29	+19 18 54,7	+ 2,8
	B. A. C. 3318.	9 36 3,18	—0,41	+20 47 13,0	—10,8
5	83 Cancri.	9 11 40,71	—0,07	+18 15 23,2	— 0,8
	♂ II. *N*	9 27 5,21	—0,29	+19 22 4,1	+ 0,7
	B. A. C. 3318.	9 36 3,06	—0,52	+20 47 12,3	—12,0
6	♂ II. *S*	9 26 0,87	—0,24	+19 24 57,2	— 0,5
	B. A. C. 3318.	9 36 3,42	—0,16	+20 47 10,6	—13,8
14	80 Cancri.	9 4 35,99	+0,10	+18 34 39,6	0,0
	B. A. C. 3181.	9 13 16,24	—0,12	+19 38 23,4	— 0,1
	♂ II. *S*	9 19 10,50	—0,20	+19 38 2,7	+ 4,6
17	80 Cancri.	9 4 35,96	+0,10	+18 34 41,0	+ 1,3
	B. A. C. 3181.	....	......	+19 38 26,6	+ 2,9
	♂ I. *N*	9 17 27,74	—0,02	+19 38 16,9	+ 3,8
18	80 Cancri.	9 4 36,10	+0,25	+18 34 43,6	+ 3,9
	B. A. C. 3181.	9 13 16,25	—0,07	+19 38 29,3	+ 5,6
	♂ II. *S*	9 16 59,35	—0,37	+19 39 4,4	+ 7,2

Il confronto delle posizioni osservate colle calcolate è stato fatto in base alla effemeride pella opposizione di Marte inserita nel Nautical Almanac pel 1869, p. 491.

La correzione del pendolo e la posizione del polo istrumentale nel circolo meridiano furono sempre determinate riportandosi alle stelle fondamentali del Nautical Almanac.

Padova, 24 Marzo 1869.

G. Lorenzoni,
Assistente.

Kreismikrometer-Beobachtungen auf der Bilk-Düsseldorfer Sternwarte.

(26) Proserpina (11ter Grösse).

1868 Nov. 19, $9^h46^m57^s9$ mittl. Zt. AR (26) = $4^h53^m19^s35$, Decl. (26) = +24° 42′ 38″7 6 Vergl. mit * (9)

	Grösse.	Scheinb. Ort des Vergleichsterns.		Mittlerer Ort 1868,0.		
1868 Nov. 19	* (9)	74° 54′ 52″2	+24° 38′ 43″5	74° 53′ 54″8	+24° 38′ 45″5	Bessel's Zone 521.

(56) Melete.

	Mittlere Zeit.	AR (56)	Decl. (56)	
1861 Sept. 8	9^h28^m 7^s7	$20^h25^m13^s60$	———	3 Vergl. mit * a (8.5)
8	9 28 7,7	20 25 13,50	———	3 : : : b (9)
12	10 46 14,0	20 25 56,19	— 8° 43′ 35″7	13 : : : c (9)
25	8 39 15,3	20 31 34,99	—10 1 8,0	12 : : : d (8.9)
26	8 15 43,1	20 32 12,81	—10 5 53,9	10 : : : e (8)
Oct. 5	9 41 23,3	20 39 12,30	—10 42 50,9	8 : : : f (9)
1865 Mai 25	12 25 28,5	18 5 33,23	———	3 : : : g (8)
26	11 23 7,6	18 5 8,58	— 9 53 21,6	8 : : : g (8)
27	11 35 5,1	18 4 40,96	— 9 47 4,2	10 : : : h (9)
29	11 0 26,8	18 3 41,87	— 9 35 1,5	4 : : : i (8)
Juni 15	11 6 30,9	17 51 58,45	— 8 15 13,4	8 : : : k (8.9)
18	10 55 24,1	17 49 33,16	— 8 6 33,7	6 : : : l (7), Melete 10ter Grösse.
19	10 49 26,6	17 48 44,62	— 8 4 5,8	6 : : : m (9) : : :
20	11 6 28,4	17 47 55,05	— 8 1 49,2	6 : : : n (9) : : :
21	11 23 33,9	17 47 5,43	— 7 59 41,5	6 : : : n (9) : : .
22	11 51 9,4	17 46 15,99	— 7 57 55,5	6 : : : o (9)
23	11 11 23,5	17 45 28,87	— 7 56 22,1	6 : : : o (9)

Die Oerter der Vergleichsterne wurden so angenommen:

	*	Grösse.	Scheinb. Ort für den Beb.-Tag.		Mittl. Ort für den Jahres-Anfang.		Quellen.
1861 Sept. 8	a	8.5	306° 22′ 0″2	—8° 23′ 34″9	306° 20′ 55″1	—8° 23′ 51″5	Schjellerup № 8113 und Leide Astr. Nachr. 65. Band, pag. 89.
8	b	9	306 31 20,6	—8 20 17,9	306 30 15,5	—8 20 34,6	Berlin, Astr. Nachr. 57. Bd., p. 23
12	c	9	305 56 19,9	—8 44 37,0	305 55 15,3	—8 44 53,4	Berlin, Astr. Nachr. 58. Bd., p. 23
25	d	8.9	308 23 55,1	—10 0 28,6	308 22 51,7	—10 0 45,6	Bessel's Zone 102.
26	e	8	308 24 41,3	—10 7 41,8	308 23 38,1	—10 7 58,7	Berlin, Astr. Nachr. 57. Bd., p. 23
Oct. 5	f	9	308 18 27,4	—10 42 12,6	308 17 25,9	—10 42 29,1	Bessel's Zonen 104 und 114.
1865 Mai 25	g	8	272 12 58,0	—9 50 57,0	272 12 12,6	—9 51 4,0	Bessel's Zone 256.
26	g	8	58,4	56,9	12,6	4,0	: : 256.
27	h	9	270 18 33,1	—9 48 57,9	270 17 46,8	—9 49 4,6	: : 256.
29	i	8	271 6 12,1	—9 34 17,1	271 5 25,3	—9 34 24,1	: : 256.
Juni 15	k	8.9	268 59 46,6	—8 14 49,4	268 58 56,0	—8 14 57,4	: : 255.
18	l	7	269 40 51,4	—8 7 3,7	269 40 0,3	—8 7 12,2	: : 255.
19	m	9	269 42 1,1	—8 3 44,6	269 41 9,9	—8 3 53,2	: : 255.
20	n	9	264 58 3,4	—8 0 55,3	264 57 12,0	—8 1 2,6	AR nach Bessel's Zone 255, Dec Mittel aus der nördlicheren Besse
21	n	9	3,5	55,2	12,0	2,6	schen Decl. und aus Lal.—Aste unter Verwerfung der 20″ sü licheren Bessel'schen Decl.
22	o	9	264 10 53,0	—7 57 31,5	264 10 1,4	—7 57 38,8	Bessel's Zone 255.
23	o	9	53,2	31,4	1,4	38,8	: : 255.

(68) Leto (11ter Grösse).

1869 Febr. 6, $10^h 2^m 3^s 8$ mittl. Zt. AR (68) = $8^h 55^m 0^s 75$, Decl. (68) = +29° 17′ 20″6. 8 Vergl. mit * (9.3)

Der Vergleichstern wurde nach Argelander, Bonner Beob. VI. Band, pag. 156, so angenommen:

	Grösse.	Scheinb. Ort für den Beob.-Tag.		Mittlerer Ort 1869,0.	
1869 Febr. 6	* (9.3)	131° 45′ 23″4	+29° 17′ 23″9	131° 45′ 9″5	+29° 17′ 32″0

(71) Niobe (gut 10.11ter Grösse).

1869 März 7,	$12^h 39^m 9^s 7$ mittl. Zt.	AR (71) = $11^h 9^m 48^s 54$,	Decl. (71) = −21° 2′ 42″0	10 Vergl. mit * *a* (7)
8	11 58 31,7 „ „	„ = 11 8 37,17	„ = −21 7 4,6	6 „ „ „ *b* (9)

Oerter der Vergleichsterne.

	*	Grösse.	Scheinb. Ort für den Beob.-Tag.		Mittlerer Ort 1869,0.		
1869 März 7	*a*	7	166° 32′ 6″5	−21° 2′ 25″3	166° 31′ 46″3	−21° 2′ 17″5	Arg. Zone 369, № 11.
8	*b*	9	165 38 7,2	−21 7 10,6	165 37 46,9	−21 7 2,4	Arg. Zone 356, № 145.

(95) Arethusa (11.12ter Grösse).

1867 Dec. 24,	$10^h 50^m 13^s 0$ mittl. Zt.	AR (95) = $3^h 40^m 15^s 86$,	Decl. (95) = +17° 53′ 37″5	9 Vergl. mit * *a* (8.8)
25	9 14 12,0 „ „	„ = 3 39 55,29	„ = +17 48 30,2	9 „ „ „ *b* (9.5)

Oerter der Vergleichsterne nach neuen Bestimmungen der Herren Dr. *Kam* in Leiden und Dr. *R. Engelmann* in Leipzig.

	*	Grösse.	Scheinb. Ort für den Beob.-Tag.		Mittlerer Ort 1867,0.		
1867 Dec. 24	*a*	8.8	54° 50′ 47″5	+17° 52′ 11″1	54° 49′ 44″9	+17° 52′ 5″3	½ (Leiden + Leipzig).
25	*b*	9.5	53 37 37,2	+17 46 42,1	53 36 35,0	+17 46 35,8	½ (Leiden + Leipzig).

Aus je 2 neuen Bestimmungen, welche Herr Dr. *R. Engelmann* in Leipzig gütigst gemacht hat, folgen die Oerter zweier elete-Sterne für die Cambridge M. Beobachtungen in den Astr. Nachr. 69. Band, pag. 91—92:

	Grösse.	Scheinb. Ort für den Beob.-Tag.		Mittlerer Ort 1866,0.		
1866 Nov. 12	9.5	67° 14′ 47″5	+12° 50′ 45″2	67° 13′ 44″7	+12° 50′ 43″4	Leipzig $_2$
13	9.5	47,7	45,2	44,7	43,4	„
Dec. 12	8.9	60 34 53,5	+11 6 50,7	60 33 47,1	+11 6 47,4	„

Leider scheinen die AR-Diff. Nov. 13 $-17^s 62$ und die Decl.-Diff. Dec. 12 −2′14″4 fehlerhaft zu sein.

Bilk-Düsseldorf, 1869 März 15. *R. Luther.*

Schreiben des Herrn Abtes *R. Falb* an den Herausgeber.

achdem Herr Dr. *Weiss* auf den Druckfehler in der Anbe der Deklination des Mairadianten B_1 in der *Heis*'schen ochenschrift, — und Herr Director *Wolf* auf den Umstand ifmerksam gemacht hat, dass die Sonnenverdunkelung vom . Mai 1706 der damaligen Sonnenfinsterniss zuzuschreiben i, so ist klar, dass diese beiden, für meine Ansicht er die Meteoriten des Cometen *Halley* benutzten Zeugnisse egfallen. Dafür aber ist ein neues Zeugniss für eselbe durch die Arbeit des Herrn *Waldner* über die Lichtflocken" hinzugetreten, indem dieser Beobachter mit osser Wahrscheinlichkeit dargethan hat, dass Eisnadeln und Schneeflocken in der Erdatmosphäre als glänzende Körperchen ausser der Sonnenscheibe sichtbar seien.

Dadurch ist indirect nachgewiesen, dass jene von *Capocci* und *Heis* sowie die von *Messier* am 17. Juni 1777 (Arago: pop. Astronomie IV., S. 261) und am 30. August 1864 und 11. April 1865 vom sehr zuverlässigen Beobachter *Weber* beobachteten Körperchen, welche nicht glänzend (sondern dunkel) und nicht ausserhalb (sondern auf) der Sonnenscheibe gesehen wurden, keine Eisnadeln oder Schneeflocken waren.

Graz, 1869 April 5. *Rudolf Falb.*

Literarische Anzeigen.

Descriptive Astronomy. By *George F. Chambers*, F. R. A. S. Oxford 1867.

In einem früheren Bande dieser Zeitschrift war eines populären Handbuchs, A Handbook of descriptive and practical Astronomy, von demselben Verfasser ausführlich Erwähnung gethan. Vorliegendes Buch ist als eine vielfach vergrösserte neue Auflage desselben Werkes anzusehen, das durch die Aufnahme der neueren Resultate der astronomischen Wissenschaft und durch Hinzufügung zahlreicher Illustrationen, wie auch durch die Verbesserung einiger Mängel nicht unwesentlich gewonnen hat. Wie schon früher erwähnt, ist die Schrift den besseren populären Lehrbüchern der Astronomie unzweifelhaft an die Seite zu stellen.

Taschenbuch für Mathematik, Physik, Geodäsie und Astronomie. Von Dr. *Rudolf Wolf*, Professor in Zürich. Zürich, *Fr. Schulthess* 1869. Vierte, umgearbeitete und erweiterte, mit vier und zwanzig Tabellen und vielen Holzschnitten ausgestattete Auflage.

Das *Wolf*'sche Taschenbuch hat sich seines reichen Inhaltes und seiner bequemen Form wegen schon in den früheren Auflagen einer grossen Verbreitung zu erfreuen gehabt. In dieser neuen Auflage sind von den zahlreichen Zusätzen hauptsächlich die Methode der kleinsten Quadrate, die Messungen mit Kette, Kreuzscheibe und Messtisch, die Messungen mit Theodolit und Nivellirinstrument zu erwähnen, und namentlich ist der astronomische Theil wesentlich erweitert worden. Die zahlreichen angehängten Tafeln, worunter Refractionstafeln, vierstellige Logarithmen u. a. machen das Buch bei kleineren Rechnungen zu einem sehr bequemen Hülfsmittel.

Fernere kürzlich erschienene Schriften:

Untersuchungen über die Beobachtungen von *Bessel* un *Schlüter* am Königsberger Heliometer zur Bestimmung de Parallaxe von 61 Cygni. Von *A. Auwers.* Aus den Ab handlungen der Königlichen Akademie der Wissenschafte zu Berlin 1868.

The Transits of Venus, 1874 and 1882. On the prepara tory Arrangements for the Observation of the Transits By *G. B. Airy*, Astronomer Royal, with Remarks by Capt *Richards*, Capt. *Toynbee*, Rear-Admiral *Ommanney*, Staff Commander *Davis*, *E. J. Stone*, Esq. and *Warren de l Rue*, Esq. (Extracted from the Monthly Notices of th Royal Astronomical Society, Vol. XXIX., № 2).

Berichte der zur Beobachtung der totalen Sonnenfinsternis des Jahres 1868 nach Aden unternommenen österreichische Expedition. (Aus dem LVIII. Bande der Sitzungsbericht der kaiserl. Akademie der Wissenschaften, II. Abtheilung Jahrgang 1868.)

Bolletino Meteorologico ed Astronomico del Regio Osservatori dell'Università di Torino. Anno III. 1868. (Enthält ausse meteorologischen Beobachtungen und einem Kalender fi 1869 die auf der Turiner Sternwarte gemachte Beobachtun des Merkurdurchganges vom 4. November 1868).

Om Integrationen af Differentialligninger, der føre til Addition theoremer for transcendente Funktioner, af *Adolph Stee* Avec un Résumé français. Vidensk. Selsk. Skr., 5 Række naturvidensk. og mathem. Afd., 8 Bd. I. Kjøbenhavn 186

Auffindung des *Winnecke*'schen Cometen.

Herr Dr. *Winnecke* hat den erwarteten Cometen am 9. April 12^h Nachts aufgefunden. Sein Ort war:

$$AR = 158^\circ 2', \quad \text{Decl.} = +33^\circ 57'.$$

Der Comet war gross, aber lichtschwach.

Altona, 1869 April 10. *P.*

Inhalt.

Altona 1869. April 15. — Hierbei die Zeichnung zu № 1737, pag. 137.

REGISTER.

L.

M.

ASTRONOMISCHE
NACHRICHTEN,

begründet

von

H. C. Schumacher.

Vier und siebenzigster Band.

Mit zwei Steindrucktafeln, einem Inhalts-Verzeichniss und Register.

Herausgegeben

von

Professor Dr. ***C. A. F. Peters,***
Director der Sternwarte in Altona.

Altona, 1869.

Buch- und Steindruckerei von *Hammerich & Lesser.*

INHALT.

Nr. 1753.

Nr. 1754.

Nr. 1755.

Nr. 1756.

Nr. 1757.

Nr. 1758.

Nr. 1759.

Nr. 1760.

Nr. 1761.

Nr. 1762.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Bd. 74. № 1753. 1.

Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss vom 18. August 1868, auf der Insel Klein-Mantawalu, in der Tomini-Bucht (Ostküste Celebes), von Herrn Dr. *J. A. C. Oudemans*.

(Auszug aus einer der k. Akademie der Wissenschaften zu Amsterdam angebotenen Abhandlung.)

(Die zu diesem Aufsatze gehörige Zeichnung wird nachgeliefert.)

Auf meiner letzten Dienstreise mit dem Kriegsdampfschiffe Sumatra wurde mir von der niederl. indischen Regierung die Gelegenheit angeboten, diese merkwürdige Finsterniss zu beobachten. Der Beobachtungsort war die in der Ueberschrift genannte kleine Korallen-Insel, welche fast genau von der Schattenaxe durchschnitten wurde.

Gorontalo, wo wir ein paar Tage vorher ankamen, lag zwar innerhalb, doch aber nahe der Grenze des Schattens, so dass die Dauer der Finsterniss dort nur höchstens $2\frac{1}{2}^m$ gewesen sein würde, während sie auf Klein-Mantawalu ungefähr $5\frac{1}{2}^m$ betrug. Weil übrigens diese Insel unbewohnt war, hatten wir die Gewissheit, weder von der Neugier, noch vom Gelärm Eingeborner gequält zu werden.

Am Abend des 16. August verliessen wir also Gorontalo, und warfen am folgenden Morgen nahe bei der genannten Insel den Anker. Ich bestimmte die Länge des Beobachtungsorts zu 123° 4′ 46″ Ost von Greenwich und die Breite zu 0° 32′ 36″ Süd.

Nachmittags ungefähr um drei Uhr, sahen wir am Horizonte den Rauch eines Dampfschiffes, welches sich, als es näher kam, als das englische Kriegsdampfschiff Serpent, Captain *Bulloch* erwies. Ausser dem Etat-Major debarkirten am folgenden Tage auch die als Passagiere mitreisenden spanischen Geistlichen *Ricardo*, *Faura* und *Nonnell*, vom Ateneo Municipal zu Manila, alle mit dem Zwecke die Sonnenfinsterniss zu beobachten.

Ich bediente mich des 32 mal vergrössernden Fernrohrs eines *Repsold*'schen Universal-Instrumentes, während ich dem Etat-Major des Sumatra gewöhnliche Zugfernröhre mit 20 maliger Vergrösserung auf bequemen, nach Prof. *Kaiser*'s Anleitung (Album der Natur 1854, pag. 220) construirten Holzfüssen verschaffte. Ueber einen Spectrometer, oder einen photographischen Apparat konnte ich leider nicht verfügen, so dass die Beobachtungen sich auf die gewöhnlichen, mittelst eines Fernrohrs möglichen, beschränken mussten.

Die Abrede mit den drei Marine-Officieren *Ehule*, *Commys* und *Rovers* war, dass ich hauptsächlich den Protuberanzen, sie aber alle der Corona und der aus ihr ausgehenden Strahlen ihre Aufmerksamkeit widmen würden.

Meteorologische Beobachtungen wurden nicht regelmässig angestellt, ein unter einem Baum aufgehängtes Thermometer sank während der Finsterniss nur von 29°0 *C.* auf 28°0 *C.* Dieser geringe Unterschied findet vielleicht seine Erklärung in der fast absoluten Windstille und im grossen Wärme-Absorptionsvermögen des weissen Korallensandes; an hellen Tagen steigt das Thermometer auf dergleichen Inseln bei Windstille fast immer weit über 30° *C.*

Wiewohl die bei vorigen totalen Finsternissen angestellten Beobachtungen keinen Zusammenhang zwischen Sonnenflecken und Protuberanzen andeuteten, bestimmte ich doch mittels der im Felde des Fernrohrs gespannten, horizontalen und verticalen Fäden die Rectascensions- und Declinations-Unterschiede der Flecken mit dem Mittelpunkte der Sonnenscheibe. Für $20^h 21^m$ mittlere Ortszeit, oder $12^h 9^m$ mittlere Zeit Greenwich (17. August) fand ich:

Fleck.	Unterschied in AR: Secunden eines grössten Kreises.	Secunden eines Parallels. Bogen.	Zeit.	Unterschied in Declination.
I.	−764″	−785″ =	−52ˢ3	−307″
II.	+332	+341 =	+22,7	−594
III. *a.*	+489	+502 =	+33,5	−613
III. *b.*	+510	+524 =	+34,9	−611

Es war noch ein vierter neu eingetretener Fleck vorhanden, welchen ich auf meine Zeichnung nach Augenmaass eintrug. Die Coordinaten des Mittelpunktes dieses etwas länglichen Fleckes waren

+636″   653″ = +43ˢ5   −613″.

Die Vorausberechnung mittels der Constanten des Berliner Jahrbuchs hatte ergeben

Anfang $1^h 3^m 0$, Ende $3^h 43^m 0$ mittl. Zeit,

während aus den *Weiss*'schen Zahlen in den Astr. Nachr. № 1664 für die totale Finsterniss gefolgert wurde

Anfang $2^h 24^m 8$, Ende $2^h 30^m 4$.

Die Beobachtung ergab in mittlerer Zeit

	nach mir	nach Herrn *Ehule*	nach Herrn *Commys*
Erste Berührung	$1^h\ 2^m38^s1$		60^s9
Anfang der totalen Finsterniss	2 25 9,4	9^s05	9,55
Ende " " "	2 30 33,4	33,05	33,05
Letzte Berührung	3 42 28,7		27,1

Weil die Zugfernröhre mit keinen Sonnengläsern versehen waren, projectirten die Herren *Ehule*, *Commys* und *Rovers* die Sonnenbilder auf ein Stück weisses Papier. So wurde von Herrn *Commys* die erste Berührung 23 Secunden später, die letzte Berührung aber nur 1^s6 früher als von mir notirt. Es versteht sich auch, dass das Verschwinden des letzten Eindruckes des Mondes auf der Sonnenscheibe leichter zu verfolgen, als das Entstehen des ersten Eindruckes zu fassen ist. Wiewohl auch der erste Eindruck in meinem Fernrohr genau am Punkte stattfand, wo ich ihn erwartete, muss doch der Mond schon 5 Secunden weit auf die Sonnenscheibe projectirt gewesen sein, bevor ich den Eindruck bemerkte, wobei ich aber erinnere, dass die Spinnenfäden selbst 7 Secunden am Himmel deckten.

Der Sichtbarkeit von Fixsternen oder Planeten während der Totalität konnten wir nur eine sehr oberflächliche Aufmerksamkeit widmen, Venus war natürlich sichtbar wie auch Merkur, resp. 40° und 11° westlich von der Sonne, weiter Procyon links und Castor und Pollux rechts von Venus. Von einigen wurde auch Regulus 2½° oberhalb der verfinsterten Sonne gesehen. Ich glaube, dass Sterne zweiter Grösse ohne Schwierigkeit sichtbar gewesen sein würden, falls man ihren Ort nur genau am Himmel kannte.

Indem ich fürchtete, wie *Fearnley* und Andere es im Jahre 1851 erfahren hatten, durch das zu zeitige Entfernen des Sonnenglases würde mein Auge geblendet werden, liess ich es vor dem Ocular bis das letzte Sonnenlicht verschwunden war. Von den *Baily*'schen Perlen, den von *Busch* 1851 an den Spitzen des übrigbleibenden Sichels gesehenen Ausstrahlungen oder dem von *Fearnley* damals bemerkten Lichtbogen an einer der Spitzen habe ich nichts gesehen.

Sobald das Sonnenglas abgenommen war, zeigte sich das prächtige Schauspiel der Corona. Unmittelbar wurden die zwei Protuberanzen *a* und *b* sichtbar, später *c* und *d*. Ich sah die Protuberanz *c* erst zwei Minuten nach dem Anfange der Totalität, sie ist aber ohne Zweifel früher sichtbar geworden; noch später war dies der Fall mit *d*. Mittels der Horizontalfäden im Fernrohr maass ich dreimal die verticale Höhe der Protuberanz *a*, zwischen der ersten Messung und der dritten waren 2^m22^s und betrug die Abnahme der Höhe 3^s5 in Zeit, was theoretisch 3^s9 hätte sein müssen, eine genügende Uebereinstimmung. Ich leitete weiter aus meinen Messungen ab, dass die Protuberanz *a* beim Anfange der Totalität 176″ über den Sonnenrand erhaben gewesen ist, was ungefähr 10 Erddurchmessern entspricht.

Zwischen der zweiten und der dritten Messung notirte ich, etwa zu 2^h28^m4, dass die Protuberanz *b* verschwunden war. Auch zeichnete ich damals die Strahlen der Corona wie sie sich mir dem blossen Auge zeigten. Figur 1 ist danach entworfen. Wie gesagt, wurden die Protuberanzen *c* und *d* erst später sichtbar, *c* liess ich zweimal an den horizontalen Fäden vorübergehen, und sowie *a* eine Abnahme ergeben hatte, so zeigte *c* eine Zunahme. Zu $2^h29^m23^s$ bedarf die Protuberanz 2^s0, zu $2^h30^m10^s$ aber 3^s5 um den Fäden vorbeizugehen. Die Zunahme von 1^s5 hätte theoretisch 1^s2 sein müssen.

Statt der von mir gesehenen Protuberanz *d* hat Herr *Commys* deren zwei gesehen, welche nach ihm zu $2^h30^m9^s$ sichtbar geworden sind. Dagegen ist *b* nicht von Herrn *Commys* bemerkt worden, und eine kleine Protuberanz, welche wie die beiden von Herrn *Commys* gesehenen, rechts von *c* entstand, zwar von den Herren *Ehule* und *Rovers*, nicht aber von Herrn *Commys* und von mir.

Nach der Totalität verschwanden die Protuberanzen an der Unterseite der Sonne, wo das Licht durchbrach, unmittelbar, nur *a* blieb noch, nach Herrn *Ehule*, während 1^m15^s sichtbar. Dieser Beobachter hat dieselbe Protuberanz auch schon vor dem Anfange gesehen, als ihr Fuss noch auf dem übriggebliebenen Sichelchen der Sonne stand.

In beigehender Figur sind die von mir und den drei genannten Herren entworfenen Zeichnungen zusammengefügt. Die in diesen Zeichnungen bestehenden Unterschiede rechtfertigen, wie ich glaube, meine Bitte an genannte Herren, sich alle mit der Corona und ihren Strahlen zu beschäftigen.

Es sind noch zwei Zeichnungen dabeigefügt, welche zu Gorontalo entworfen sind, und wiewohl auch ziemlich von einander verschieden, doch darin übereinstimmen, dass dort nur die zwei Protuberanzen an der rechten Seite der Sonne sichtbar waren, was durch die Lage von Gorontalo nahe bei der nördlichen Grenze der Totalität erklärt wird.

Die Farbe des Mondes während der Totalität ist sehr verschieden beschrieben worden. In allen Abbildungen, die

ich von der Erscheinung gesehen, wird er ganz schwarz vorgestellt, und mancher Beobachter beschreibt ihn auch so ausdrücklich, wiewohl Andere, u. a. *Airy* (1842) bestimmt versichern, der Mond habe ein eigenes Licht, was freilich wohl, wie die lumière cendrée, als von der Erde zurückgeworfenes Licht zu betrachten ist. Dies entspricht auch meiner Beobachtung, die schwarze Farbe, der meisten Zeichnungen ist ganz übertrieben.

Mit dem blossen Auge gesehen, schien mir der Mond wenig dunkler als der Grund des Himmels weit vom Monde und zweifelsohne hat der Contrast mit der umgebenden Corona die Farbe noch dunkler erscheinen lassen. Ich würde sie eine dunkle Bronce-Farbe nennen.

In Betreff der Farbe der Corona laufen die Berichte auch ziemlich auseinander. *Airy* schätzte sie 1842 peach-color, *Baily* weiss; ich meinte auch eine schwache Pfirsichblüthenfarbe zu sehen. Von einer Bleifarbe, wie *Olufsen* und *Good* im Jahre 1851 zu sehen glaubten, habe ich nichts bemerkt. Herr *Ehule* notirte nach Zeitfolge weiss, gelb, roth, grün, gelb und weiss; Herr *Commys* weiss, schwach gelb und schwach grün.

Die Protuberanzen waren nach meiner Schätzung rosenfarbig, übrigens entsprachen sie in ihrem Aeusseren ziemlich genau den Wolken, die durch die Abendsonne beschienen werden. Ihr Ort zeigte auch diesmal keinen Zusammenhang mit den Sonnenflecken.

Ausser auf der Insel Klein-Mantawalu, wurde die Finsterniss noch zu Ambon und zu Gorontalo von den Etat-Majors der dort liegenden niederländischen Kriegsdampfschiffe „Prinses Amelia" und „Bali" beobachtet. Weil diese Beobachtungen nur mit den gewöhnlichen Marine-Fernröhren angestellt wurden, kann von den notirten Zeiten nur den Beobachtungen des Anfanges und des Endes der Totalität Vertrauen geschenkt werden. Dasselbe war der Fall mit den Beobachtungen des Gouverneurs von Labuan, Herrn *Pope-Hennessy* und des Etat-Majors des englischen Kriegsschiffes *Rifleman*, die die Finsterniss am Kap Barram beobachteten, fast genau am Punkte, wo die Schattenaxe in die Insel Borneo eintrat. Von der letzten Beobachtung ist ein sehr vollständiger Rapport in der zu Singapore erscheinenden Straits-times vom 3. October 1868 veröffentlicht. Die Erscheinung der Protuberanzen scheint dort ziemlich genau dieselbe gewesen zu sein, wie 25 Minuten später auf Klein-Mantawalu.

Ich habe ausser meinen Beobachtungen der ersten und letzten Berührung, die an diesen vier Oertern angestellten Beobachtungen des Anfanges und Endes der Totalität nach der *Challis*'schen Methode berechnet, dabei aber die von mir in № 1690 dieser Zeitschrift angedeuteten Verbesserungen berücksichtigt. Diese Beobachtungen waren:

Ort.	Beobachter.	Länge. O. v. Gr.	Breite.	Anfang.	Ende.
Gorontalo (Steinkohlendepot)	Marine-Lieutenant *Schuylenburg.*	123° 2′ 30″	$N = 0°29'50''$	$2^h25^m32^s$	$2^h27^m26^s$
Ambon, an Bord der „Prinses Amelia"	Marine-Lieutenant *Bowles.*	128 9 32	$S = 3\ 41\ 25$	2 57 8	3 1 54
Kap Barram	*Pope-Hennessy*, *Reed* u. s. w.	113 58 28	$N = 4\ 37\ 15$	1 23 13,8	1 29 25,3

Die totale Finsterniss allein gab, indem alle die Rectascensionen, Declinationen, Parallaxen und die Breite des Ortes als genau angesehen werden:

	Correction der Länge.	Correction von Rad. ☾ − Rad. ☉
für Klein-Mantawalu	$+1'\ 57'' = +\ 7^s8$	$-2''2$
„ Gorontalo	$+3\ \ 0 = +12,0$	$-0'2$
„ Ambon	$+2\ 45 = +11,0$	$-1,65$
„ Kap Barram	$+2\ 10,5 = +\ 8,7$	$-0,7$

Diese Resultate geben zu den folgenden Bemerkungen Veranlassung. Die Oerter kommen sämmtlich östlicher, und zwar alle nahe eben viel, was für die Beobachtungen spricht, und es auch wahrscheinlich macht, dass die Beobachtungen des englischen Aufnahme-Schiffes *Rifleman* ihre Längen meiner Bestimmung von Batavia entsprechend annehme.

Weil der Längen-Unterschied Gorontalo-Mantawalu durch eine Reise von einem halben Tage bestimmt worden war, kann er keinen Fehler von 4^s2 haben; diese Abweichung kann aber nicht verwundern, denn die Correction der Länge von Gorontalo ist wegen ihrer kleinen Coefficienten nicht so genau bestimmt als die übrigen Länge-Correctionen, was mit der Lage von Gorontalo nahe der Schattengrenze zusammenhängt. Auch der Werth d. Rad. ☾ − d. Rad. ☉ wird, wie aus den Gleichungen deutlich ist, aus den Beobachtungen dieses Ortes unsicher abgeleitet. Die drei anderen Oerter geben

d. Rad. ☾ − d. Rad. ☉ = −1″5.

Aus der Beobachtung der letzten Berührung zu Mantawalu in Verbindung mit der Beobachtung vom Ende der Totalität folgt

$$\text{d. Rad.} \odot = -0''6 - 0{,}29\,m = \cdot\ 0''6 - 0{,}08 \text{ d. ☾ Par.}$$

Indem wir das letzte Glied, das jedenfalls sehr klein ist, ausser Acht lassen, haben wir

$$\text{d. Rad. ☾} = -2''1,$$

was sehr nahe meinem früheren Resultate Astr. Nachr. № 1202 entspricht.

Betrachten wir dagegen die Beobachtungszeiten und die Längen der Beobachtungsörter als genau, so geben die Unterschiede der beiden für Anfang und Ende geltende Gleichungen:

von Klein-Mantawalu $-5''1 = x - e + 0{,}50\,(y-f) - 2{,}6\,m$
" Gorontalo $-8{,}0 = x - e + 0{,}39\,(y-f) - 2{,}4\,m$
" Ambon $-7{,}4 = x - e + 0{,}55\,(y-f) - 3{,}1\,m$
" Kap Barram $-5{,}8 = x - e + 0{,}50\,(y-f) - 1{,}6\,m$

welche Gleichungen eine über Erwartung schöne Uebereinstimmung zeigen. Im Mittel geben sie

$$-6''6 = x - e + 0{,}485\,(y-f) - 2{,}4\,m$$

Es bedeutet zufolge der *Challis*'schen Bezeichnung:

x die Correction der AR des Mondes,
e " " " " der Sonne,
y " " " N. P. D. des Mondes,
f " " " " der Sonne,

in Bogensecunden ausgedrückt,

m die Correction der Parallaxe, in Tausendteln der Parallaxe.

Vernachlässigt man das letzte Glied, so wird die Gleichung die einer geraden Linie, und die geometrische Bedeutung ist also diese:

„Betrachtet man den Sonnenort und den Werth der „Mondparallaxe aus dem Nautical Almanac als ganz genau, so „befindet sich des Mondes Mittelpunkt (den oben berechneten „Beobachtungen zufolge) auf einem grössten Kreise, welcher „den Parallel des angenommenen Mondortes in einer Distanz „von 0″6 rechts, und welcher den Declinationskreis jenes „Ortes in einer Distanz von 13″6 oben durchschneidet, „einem grössten Kreise, welcher mit jenem Declinations-„kreise einen Winkel von 25° 20′ macht."

Batavia, December 1868. *J. A. C. Oudemans.*

Beobachtungen der Planeten (101) und (106) auf der Sternwarte zu Lund.

(101) Helena.

1869	M. Zt. Lund.	Planet — * α′—α	Planet — * δ′—δ	Vergl.	α′	l. f. p.	δ′	l. f. p.	*	Beob.
Jan. 7	7ʰ 9ᵐ 4ˢ	−2ᵐ49ˢ17	+ 9′ 26″6	12.4	23ʰ57ᵐ45ˢ45	9,292	+ 7° 7′ 50″3	0,832	1	*M*
16	7 50 53	−1 33,97	+10 11,6	17.4	0 10 20,12	9,428	+ 8 30 36,0	0,832	2	"
17	6 59 8	−1 44,55	− 8 18,1	15.5	0 11 43,28	9,310	+ 8 39 41,6	0,824	3	"
18	6 29 39	−0 19,61	+ 0 54,4	17.5	0 13 8,21	9,258	+ 8 48 54,0	0,824	3	"
Febr. 3	6 55 41	+2 58,18	+10 41,6	11.5	0 37 16,55	9,410	+11 24 48,2	0,816	4	"
März 1	9 8 54	+1 36,47	+12 57,2	8.2	1 19 54,42	9,540	+15 47 17,5	0,861	5	"
2	8 41 26	+0 20,49	− 5 39,5	6.1	1 21 34,96	9,544	+15 57 22,9	0,850	6	"

(106).

1869	M. Zt. Lund.	α′—α	δ′—δ	Vergl.	α′	l. f. p.	δ′	l. f. p.	*	Beob.
Jan. 17	8 27 44	−0 29,55	− 4 30,1	14.5	1 13 22,69	9,384	+ 5 51 24,7	0,842	1	*M*
18	7 37 2	+0 33,38	+ 3 36,9	16.5	1 14 25,60	9,276	+ 5 59 31,8	0,837	1	"
Febr. 3	7 57 27	−1 4,27	− 4 25,1	14.5	1 33 26,65	9,415	+ 8 19 57,0	0,833	2	"
6	8 10 28	+0 0,78	− 2 20,9	15.5	1 37 19,19	9,446	+ 8 47 8,6	0,835	3	"
15	7 42 56	−2 4,68	− 0 8,1	14.4	1 49 25,21	9,442	+10 8 53,7	0,831	4	"

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1869,0.

Helena.

		α	δ	Gew.
1.	Lal. 47279	0h 0m35s70	+ 6° 58′ 27″1	1
	B. Z. 111	34,93	21,5	0
	Sant. 1677	35,57	27,2	2
	Königsb., A. N. 53, 277	35,43	27,8	2
	Angenommen	0h 0m35s54	+ 6° 58′ 27″4	
2.	B. Z. 111	0 11 55,08	+ 8 20 30,4	1
	Vergl. mit *a*	55,02	28,4	2
	Angenommen	0h 11m55s04	+ 8° 20′ 29″1	
3.	B. Z. 111	0 13 (28,30)	+ 8 48 4,0	1
	Arg. Mer. +8°, 33	28,71	4,0	4
	Schjell. 104	28,94	4,9	2
	Angenommen	0h 13m28s78	+ 8° 48′ 4″3	
4.	B. Z. 29	0 34 19,39	+11 14 8,3	1
	Arg. Mer. +11°, 83	19,47	6,4	4
	Schjell. 233, 234	19,38	6,1	4
	Angenommen	0h 34m19s42	+11° 14′ 6″5	
5.	Lal. 2572	1 18 19,26	+15 34 26,2	1
	B. Z. 394	19,16	29,7	1
	Rümker 289	18,92	29,7	2
	Rob. 306	19,01	26,2	3
	Angenommen	1h 18m19s04	+15° 34′ 27″7	
6.	Arg.Mer.+15°, 218	1 21 15,56	+16 3 9,8	
7.	Bradl. 38 Piscium	0 10 39,34	+ 8 8 (34,0)	1
	Lal. 250	39,35	(34,8)	1
	Piazzi 0h, 30	39,23	39,6	2
	Struve Cat. gen. 16	39,49	41,4	4
	Rob. 36	39,50	40,8	3
	Schjell. 82	39,28	43,1	2
	Angenommen	0h 10m39s40	+ 8° 8′ 41″2	

(106).

		α	δ	Gew.
1.	Schjell. 419	1h 13m52s88	+ 5° 56′ 2″0	
2.	Piazzi 1h, 149	1 34 31,68	+ 8 24 29,7	2
	Lal. 3105	31,71	27,6	1
	B. Z. 111	31,44	30,3	1
	Sant. 94	31,73	31,3	2
	Angenommen	1h 34m31s66	+ 8° 24′ 30″0	
3.	B. Z. 111	1 37 19,05	+ 8 49 36,9	1
	Struve Cat. gen. 146	19,04	38,5	4
	Schjell. 511	19,25	35,7	2
	Schjell. 512	19,41	37,7	2
	Angenommen	1h 37m19s17	+ 8° 49′ 37″5	
4.	Lal. 3638	1 51 30,67	+10 9 19,2	1.1
	B. Z. 31	30,73	16,6	1.1
	Sant. 112	30,69	13,6	2.1
	Angenommen	1h 51m30s69	+10° 9′ 10″2	

Eigene Bewegung in Decl. = —0″1240 mit den übrigbleibenden Fehlern:

Lalande	1795	+0″17
Bessel	1821	—0,44
Santini	1839	+0,26

Die beiden letzten Beobachtungen der Helena konnten wegen ungünstiger Witterung nicht vollständiger erhalten werden; ich glaube jedoch, dass sie nicht deshalb zu verwerfen sind.

Von den Beobachtungen der Leda, welche in № 1746 mitgetheilt sind, ist eine durch einen Reductionsfehler entstellt. Die corrigirte Beobachtung ist:

(38) Leda.

1868	M. Zt. Lund.	α′—α	δ′—δ	Vergl.	α′	l. f. p.	δ′	l. f. p.
Oct. 23	11h 12m 55s	—0m21s02	+0′49″9	12.4	2h 5m52s52	8,832*n*	+24° 45′ 42″5	0,663.

Lund, 1869 März 27.

Axel Möller.

Equatorial Observations made at the Durham Observatory, June to December 1868.

1868	Greenwich Mean Time.	Planet — Star. Δα	Δδ	№ of Comp.	Apparent R.A.	Parallax or Log.Factor.	O—C	Apparent Decl.	Parallax or Log.Factor.	O—C	Sta[r]
					(80) Sappho.						
Sept. 9	10h 30m 50s,2	+2m 35s 30	+ 4′ 32″1	6	22h 26m 53s 56	—0s 08	+10s 12	+ 6° 38′ 46″4	+7″5	+56″1	a
10	9 31 19,1	+ 47,76	—15 22,9	8	22 26 17,23	—0,17	+10,22	+ 6 28 35,5	+7,5	+49,7	b
					(48) Doris.						
Sept. 10	11 26 47,2	—4 13,01	+10 9,1	6	22 45 43,92	0,00	— 1,62	— 4 3 20,3	+3,5	— 5,2	c
					(49) Pales.						
Oct. 7	11 12 5,9	+3 22,46	—19 51,0	6	0 13 12,70	0,00	+ 2,69	+ 7 10 55,3	+4,5	+ 3,5	d
15	11 26 21,3	—3 19,36	— 50,5	7	0 7 50,36	+0,05	(+ 1,37)	+ 6 33 10,5	+4,5	+ 3,7	e
16	11 52 27,4	+ 56,67	+18 22,9	7	0 7 14,83	+0,08	+ 2,41	+ 6 28 23,6	+4,5	— 4,2	f
					(42) Isis.						
Oct. 7	12 39 14,9	—4 9,03	+ 1 16,9	6	1 27 27,33	+0,02	+ 1,66	— 7 18 2,1	+6,9	+23,6	g
15	12 20 24,4	+1 49,99	+ 1 48,2	6	1 19 34,96	+0,04	+ 1,67	— 7 34 13,3	+6,8	+20,5	h
16	12 57 51,9	+ 50,45	+ 53,4	7	1 18 35,42	+0,10	+ 1,72	— 7 35 8,1	+6,8	+23,8	h
					(101) Helena.						
Oct. 9	11 44 2,9	+1 28,72	+ 3 34,8	4	23 6 31,03	+9,1710		— 0 25 37,7	+0,8457		i
11	10 6 3,3	— 50,70	+16 1,9	1	23 5 26,35	+8,3806		— 0 24 47,7	+0,8458		k
15	8 14 4,0	—2 42,38	+19 3,9	4	23 3 34,64	—9,0383		— 0 21 45,8	+0,8455		k
16	9 20 32,0	—1 52,24	+ 8 29,3	6	23 3 10,13	—7,9574		— 0 20 43,3	+0,8454		i
16	10 35 59,1	—1 53,48	+ 8 29,6	4	23 3 8,89	+8,9933		— 0 20 42,9	+0,8455		i
17	11 53 39,2	—1 22,40	— 2 7,9	6	23 2 45,67	+9,3075		— 0 19 32,5	+0,8449		l
21	12 25 6,6	—3 25,37	+15 11,9	6	23 1 36,85	+9,4037		— 0 14 0,8	+0,8444		i
					(92) Undina.						
Nov. 7	11 20 3,2	+1 51,24	+ 1 56,1	7	3 13 27,24	—0,03	—38,31	+ 5 21 50,4	+3,1	—117,6	m
14	13 26 41,6	—1 58,75	+ 9 29,8	5	3 7 37,32	+0,07	—39,33	+ 5 11 56,5	+3,1	—121,2	n
20	11 6 24,4	+3 0,20	— 49,6	7	3 2 55,47	0,00	—39,10	+ 5 7 48,5	+3,1	—127,1	o
					(64) Angelina.						
Dec. 3	9 43 17,4	+1 16,44	+ 2 40,6	3	4 10 18,90	—0,10	+ 0,60	+23 3 13,7	+3,1	— 0,2	p
4	11 39 26,2	—2 57,58	—16 32,0	6	4 9 14,70	+0,02	+ 0,49	+23 0 9,1	+3,0	+ 6,1	q
11	11 9 2,0	+2 29,00	— 2 40,3	7	4 3 35,43	+0,02	— 0,06	+22 42 7,7	+3,0	+ 0,9	r
					(60) Echo.						
Dec. 10	12 52 6,9	—1 1,27	+ 2 3,3	5	6 18 5,17	—0,02	+ 1,26	+16 34 37,9	+5,3	+ 0,2	s
19	9 2 27,7	—2 28,89	—18 29,3	7	6 9 42,82	—0,27	+ 1,26	+16 24 38,2	+5,9	— 2,3	t
Jan. 7	11 42 2,4	+2 24,39	+ 8 58,4	7	5 51 41,59	+0,08	+ 1,61	+16 28 49,8	+5,3	— 2,9	u
					(43) Ariadne.						
Dec. 18	8 52 4,6	+1 32,37	— 49,3	7	4 33 40,50	—9,2430		+22 44 20,4	+0,6779		v
19	7 18 54,6	—1 40,81	— 1 12,1	6	4 32 42,83	—9,4469		+22 40 51,8	+0,7196		x
21	10 49 6,2	—1 33,70	—11 39,9	7	4 30 34,44	+8,3529		+22 33 29,8	+0,6575		v
22	9 29 49,4	—4 43,47	—11 52,9	2	4 29 40,19	—8,9616		+22 30 11,0	+0,6637		x
					***Winnecke*'s Comet (II. 1868).**						
June 23	12 18 15,8	—2 55,71	— 1 54,7	6	5 25 0,14	—9,1618		+56 14 44,2	+0,8962		y
25	11 25 17,8	+2 49,73	— 2 27,2	2	6 14 8,55	+8,9831		+56 1 28,0	+0,9006		z
25	11 44 19,9	— 46,74	—19 43,5	6	6 14 29,38	+8,6822		+56 1 11,7	+0,9029		aa
25	13 18 55,8	+4 54,43	— 5 13,8	5	6 16 13,25	—9,2733		+55 58 41,5	+0,8920		z
28	11 43 1,3	+ 35,65	—10 46,4	7	7 32 44,87	+9,3010		+52 26 7,7	+0,8979		bb

Assumed Mean Places of Comparison-Stars for 1868,0.

	Assumed Mean R. A.	Assumed Mean Decl.	Authority.
a	$22^h24^m15^s46$	$+6°33'53''9$	
b	22 25 26,67	+ 6 43 38,0	B. W. and Lalande.
c	22 49 54,15	— 4 13 49,0	B. W.
d	0 9 47,26	+ 7 30 27,2	Arm. Cat.
e	0 11 6,75	+ 6 33 41,8	Bonner Beob. Band 6.
f	0 6 15,21	+ 6 9 41,4	B.W.
g	1 31 33,51	— 7 19 34,4	B.W. and Lalande.
h	1 17 42,06	— 7 36 16,9	Greenw. 12 year Cat.
i	23 4 59,55	— 0 29 32,5	B.W.
k	23 6 14,30	— 0 41 9,6	B.W.
l	23 4 5,37	— 0 17 44,6	Schjell.
m	3 11 32,72	+ 5 19 45,8	B.W.
n	3 9 32,73	+ 5 21 17,9	Wash. Obs. 1865.
o	2 59 51,91	+ 5 8 29,5	B. W. and Lalande.
p	4 8 58,46	+23 0 29,5	B. W.
q	4 12 8,26	+23 16 37,7	Cambr. Obs. and B.W.
r	4 1 2,41	+22 44 43,5	B.W. and Lalande.
s	6 19 2,62	+16 32 43,4	B. W.
t	6 12 7,73	+16 43 16,0	B. W.
u	$5^h49^m13^s06$	$+16°20'0''5$	B.W. and Lalande.
v	4 32 4,01	+22 45 8,1	B. W. and Lalande.
x	4 34 19,52	+22 42 2,6	Greenw. 7 year Cat.
y	5 27 56,62	+56 16 49,4	Rad. Cat.
z	6 11 19,75	+56 4 4,0	Argel. (Oelt.)
aa	6 15 17,08	+56 21 3,8	Rad. Cat.
bb	7 32 10,18	+52 36 59,1	Argel. (Oelt.)

The whole of the observations with but one exception have been made with a ring-micrometer, and they have been compared, when practicable with the ephemerides given in the Berliner Jahrbuch. The observations of Undina are compared with the ephemeris of Dr. *Fredrik Anderson* (Astr. Nachr. № 1717).

The places of the stars are taken from the catalogues deemed most trustworthy while that of star *a* was obtained by one equatorial comparison with B. (W.) XXII. 518.

Durham, Observatory, 1869 February 4th. *John J. Plummer*, Observer.

Schreiben des Herrn Dr. *Winnecke* an den Herausgeber.

en Cometen, dessen diesjährige Erscheinung zu den ganz sonders günstigen gehört, habe ich in drei Nächten beobhten können. Leider genügen meine Hülfsmittel nicht zu nz scharfen Bestimmungen, da die grosse Lichtschwäche sselben eine Beobachtung am Kreismikrometer noch nicht aubt; ich habe deshalb ein Netz von starken Metallfäden folgenden genäherten Ortsbestimmungen benutzt:

1869	M. Zt. Karlsruhe.	α ☄	δ ☄
April 9	13^h56^m	$10^h32^m3^s$	$+33°58'5$
10	13 10,5	10 30 7	+34 10,4
11	12 35	10 28 12	+34 23:

Ein vorläufiger Ueberschlag liess erkennen, dass diese sitionen sehr nahe durch *Linsser*'s Elemente dargestellt rden würden, wenn man die Zeit des Periheldurchganges Juni 30,0 Berliner Zeit setzte. Ich habe daher zur Erchterung der Aufsuchung unter dieser Annahme nachhende Ephemeride aus *Linsser*'s Elementen gerechnet, bei ich nur eine kleine Correction an μ angebracht habe, die Verfrühung der Perihelzeit zu berücksichtigen:

12^h m. Zt. Berlin.	α ☄	δ ☄	Log *r*	Log Δ
1869 April 10	$157°27'6$	$+34°10'8$	0,1625	9,8123
11	156 58,7	34 22,8		
12	156 30,2	34 34,3		
13	156 2,2	34 45,3		
14	155 34,7	34 55,7	0,1491	9,8040
15	155 7,9	35 5,6		
16	154 41,7	35 14,9		
17	154 16,1	35 23,7		
18	153 51,2	35 32,1	0,1352	9,7961
19	153 26,8	35 39,9		
20	153 3,0	35 47,3		
21	152 39,8	35 54,2		
22	152 17,2	36 0,7	0,1209	9,7883
23	151 55,3	36 6,7		
24	151 34,3	36 12,3		
25	151 14,0	36 17,5		
26	150 54,5	36 22,2	0,1061	9,7803
27	150 35,8	36 26,5		
28	150 18,0	36 30,5		
29	150 1,1	36 34,0		
30	149 45,0	+36 37,1	0,0909	9,7717

Mit dieser Ephemeride verglichen geben die angeführten Schätzungen des Cometenortes:

R — B

April 9.	$\Delta\alpha = -6'3$,	$\Delta\delta = +0'9$
10	$-6{,}0$	$+1{,}2$
11	$-5{,}5$	$+0{,}3$:

mit einer Uebereinstimmung, die weit innerhalb der möglichen Fehler von Rechnung und Beobachtung liegt. Hiernach muss also der Periheldurchgang noch fast ½ Stunde früher angesetzt werden, als oben angenommen wurde.

Nach dem Perihele werden wir den Cometen am Morgenhimmel beobachten können. Ich finde:

	α ♈︎	δ ♈︎	Log r	Log Δ
1869 Sept. 3,0	52° 10′	— 7° 42′	0,1080	9,7080
19,0	44 26	—11 31	0,1641	9,7667

Die Entfernung von der Sonne am letzteren Tage entspricht etwa der Entfernung bei der Auffindung; der Abstand von der Erde gestaltet sich noch günstiger, obgleich dieser Umstand für die Sichtbarkeit einer so grossen, verwaschene Nebelmasse von weniger Belang ist.

Der Comet erscheint bei 24 facher Vergrösserung meine *Hertel*'schen Fernrohrs von 54‴ Oeffnung, 6′ vielleicht g gross und wird sehr allmälig, doch merklich heller zur Mitt Es hat mir geschienen, als blitzten zuweilen feine Pünktche in der Nebelmasse auf, so dass man ihn zu den auflösbare Nebeln zählen würde, wenn es kein cometarischer Nebel wär

---

Der Himmel hat sich gestern Abend plötzlich bewöl und auch heute ist keine Aussicht, den Cometen zu sehe Vorgestern aber habe ich folgende Position erhalten:

April 13, $13^h 57^m$. α ♈︎ = $10^h 24^m 27^s$, δ ♈︎ = +34° 46′

gleichfalls an dem Netz von dicken Metallfäden.

Der Comet erschien mir schon merklich heller und ge wiss an 8′ im Durchmesser gross.

Karlsruhe, 1869 April 15. *A. Winnecke.*

Beobachtungen der Planeten (108) und des *Winnecke*'schen Cometen auf der Leipziger Sternwart

Der neue Planet (108) und *Winnecke*'s Comet wurden von Herrn *Vogel* und mir beobachtet:

Planet (108).

April 6	$10^h 14^m 0^s$ mittl. Zt. Leipzig.	α app. = $12^h 3^m 12^s 96$,	δ app. = −2° 10′ 34″1
13	9 9 12 „ „ „	„ = 11 58 38,96	„ = −1 49 46,5

Der Planet ist so hell als ein Stern 11ter Grösse.

Winnecke's Comet.

April 13 $12^h 57^m 39^s$ mittl. Zt. Leipzig. α app. = $10^h 24^m 29^s 9$, δ app. = +34° 36′ 31″

Der Comet war wegen dunstigen Himmels sehr schwach und die Beobachtung nicht sehr zuverlässig.

Leipzig, 1869 April 14. *C. Bruhns.*

Beobachtungen des *Winnecke*'schen Cometen auf der Bonner Sternwarte.

Heute erlaube ich mir, Ihnen die ersten Positionen des *Winnecke*'schen Cometen mitzutheilen, die Herr *Wolff* am Heliometer erlangt hat. Er hatte ihn schon seit Anfang März gesucht, aber immer vergebens, bis wir von *Winnecke* die Nachricht von der Wiederauffindung erhielten. Der Comet ist ausserordentlich schwach; an den 2 ersten Abenden konnte ich ihn nur ahnen, *Wolff* gelangen doch Einstellungen in die Mitte des Feldes, die er dann vermöge des Declinationskreises an Sterne anschloss; vorgestern hat er versucht, regelmässige Ringmikrometer-Beobachtungen anzustellen, sie sind aber nicht viel genauer ausgefallen, als die blossen Einstellungen und der wahrscheinliche Fehler einer einzelnen Beobachtung geht immer noch auf gegen 20″. Je mehr er sich aber der Sonne nähert, desto deutlicher wird er, un wird sich wohl wenigstens nach dem nächsten Mondsche genauer beobachten lassen.

Hier Herrn *Wolff*'s Beobachtungen:

1869	Mittl. Zt. Bonn.	AR	Decl.
April 11	$12^h 24^m 44^s$	$10^h 28^m 12^s$	+34° 22′5
12	11 51 45	10 26 22	+34 33,8
13	11 49 30	10 24 28	+34 45,0
14	10 58 14	10 22 34,7	+34 55,67.

Die *Linsser*'schen Rechnungen haben sich gut bestätigt.

Bonn, 1869 April 16. *Fr. Argelander.*

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Bd. 74. № 1754. 2.

Beobachtungen von Sonnenflecken. (46.) Von Herrn Prof. *Spörer* in Anclam.

Heliographische Vertheilung in den Rotationsperioden IX. bis XII. 1868.

	360°		330		300		270		240		210		180		150		120		90		60		30		0°	
+30°																										+30°
+20°				70							72													77		+20°
+10°																										+10°
0°		Juli 31							Aug. 9								Aug. 18								Aug. 27	
−10°																										−10°
−20°																										−20°
−30°														73					74	75	76					−30°
IX.					71																					IX.
											83															
+30°				80						82																+30°
+20°									81						86				88							+20°
+10°																										+10°
0°	Aug. 27								Sept. 5								Sept. 14								Sept. 23	
−10°																										−10°
−20°			78								84							87						90		−20°
−30°				79											85						89					−30°
X.																								91		X.
											96	97														
+30°																										+30°
+20°									94									99								+20°
+10°																			100							+10°
0°	Sept. 23								Oct. 2								Oct. 11								Oct. 20	
−10°																										−10°
−20°			92							95														102		−20°
−30°									93							98						101		103		−30°
XI.																										XI.
															113											
+30°									106																	+30°
+20°							105				110		111	112						115			117			+20°
+10°																										+10°
0°	Oct. 20								Oct. 29								Nov. 7								Nov. 16	
−10°																										−10°
−20°					104				107	108	109								114		116					−20°
−30°																								118		−30°
XII.																										XII.

Die Normallängen $L = l + 14{,}2665\,.(E - B)$ gelten für die Epochen 1868, E = Aug. 2,622 = Aug. 27,856 = Sept. 22,090 = Oct. 17,324 = Nov. 11,558. Die Beobachtungszeit B (desgleichen E) ist mittlere Berliner Zeit, corrigirt wegen Aberrationszeit und nach bürgerlicher Zählung angesetzt. Mein siebenfüssiges Fernrohr, welches ich auch in Indien (Moolwar und Beejapoor) zu den Beobachtungen benutzte, traf am 13. November wieder in Anclam ein.

Uebersichtstabelle der Beobachtungstage.

(*H* = *Heis*; *S* = *Spörer.*)

1868		№
Aug. 1	*H*	68, 70.
4.5	*H*	70, 71.
10	*H*	72, 73.
11.13	*H*	73.
16	*S*	73, 74, 75.
17	*H*	
18	*HS*	73, 74, 75, 76.
19	*S*	desgl.
20.21	*S*	74, 75, 76.
22	*H*	75, 76.
23	*S*	
24	*HS*	75, 76, 77, 78.
26	*H*	
27	*S*	75, 76, 77, 78, 80.
28	*H*	76, 77, 78.
30	*H*	78.
Sept. 2	*H*	81, 82.
3	*H*	79, 81, 82.
4	*H*	79, 82.
5	*H*	82.
6 bis 9	*H*	82, 84, 85.
10	*H*	84, 85, 86.

1868		№
Sept. 11.12.13	*H*	84 bis 88.
15	*H*	85 bis 89.
25.26	*H*	90, 92.
27	*H*	92.
28	*H*	92, 93, 95.
29	*H*	92, 93, 94, 95.
Oct. 1	*H*	93 bis 97.
7 bis 10	*H*	97 bis 100.
12	*H*	99, 100, 101.
21.22	*HS*	102, 103, 104.
23	*HS*	102, 103, 104, 106, 107.
27	*H*	104 bis 109.
28	*H*	104 bis 109, 112.
30	*S*	104 bis 113.
Nov. 3	*H*	108, 111. 112, 113.
6	*HS*	111, 112, 113, 116.
8	*HS*	112, 113, 116.
15	*S*	114, 115, 117, 119, 122.

Neunte Rotationsperiode 1868.

№ 70. Gruppe.

1868	p	ρ		L	b	
Aug. 4,30	336,4	336″	*H*	316,4	+20,8	Anfang.
5,30	316,8	465	*H*	315,8	+21,1	
4,30	351°	312″	*H*	310,9	+23,5	Ende.

№ 71. Kleine Flecke.

Aug. 4,30	189,7	629″	*H*	300,5	−35,5
=	192,6	674	*H*	303,4	−39,2
5,30	202,4	665	*H*	298,4	−37,9

№ 72. Zwei kleine Flecke.

1868	p	ρ		L	b
Aug. 10,718	25°40′	258″	*H*	214,8	+20,6
=	43 56	265	*H*	209,6	+20,3

Am folgenden Tage sind diese Flecke in Münster ni mehr gesehen worden. Ebenso habe ich August 16 Moolwar jene Stelle fleckenfrei gefunden, indessen Facke beobachtet, deren grösste Helligkeit etwa bei $\Delta = 55''$ u $p = 306°$ bis $316°$ war.

Aug. 16,20	306°	$\Delta = 55''$	*S*	216,2	+20,3
=	316	=	*S*	215,8	+29,7

Dem südlichen Theile dieses helleren Fackelgebiet würden die August 10 beobachteten Flecke zugehören.

Das ganze Gebiet ist wichtig in Bezug auf die Aug. beobachteten Protuberanzen. In Moolwar (südlich von Beej poor) wurde von Dr. *Tietjen* der Positionswinkel der grösst westlichen Protuberanz = 315° gemessen.

Aug. 18,200	315°	—	*T*	212°	+27,5

(Der heliographische Ort ist hier, wie bei den ander Protuberanzen für $\rho' = 89°44'$ berechnet.)

In dem Aufsatze von *Warren de la Rue* (Montl Notices XXIX. № 3) ist diese Protuberanz mit *G* bezeichn Die photographischen Aufnahmen in Aden und Guntoor zeig übereinstimmend eine lange Kette westlicher Protuberanz südlich bis etwa $p = 260°$ herablaufend, aber nur d nördlichen Theile bei *G* entsprachen intensivere Facke Die Fackeln der folgenden Gruppe № 73 mit den südlich Ausläufern der Protuberanzen (bei $p = 260°$) in Verbindu zu bringen, halte ich nicht für gerechtfertigt.

№ 73.

Fleck 1 der Leipziger Zeichnung, Astr. Nachr. № 17 Der grosse Kern Aug. 18 bestand Aug. 16 aus zwei Theil einem runden Kerne und einem völlig getrennten lan gestreckten Kerne, beide innerhalb eines Hofes. Die übrig Theile der Gruppe waren Aug. 16 weit bedeutender als Aug.

Bei diesem und den folgenden Flecken bedeutet *L* Oerter, welche auf der Sternwarte in Leipzig (Astr. Nac № 1722) und *K* die Oerter, welche auf dem Observ. in K (Monthly Notices) erhalten sind.

1868	p	ρ		l	L	b
Aug. 11,340	152°39′	716″	*H*	298,7	174,3	−29,
13,340	180 35	577	*H*	325,5	172,5	−29,
16,20	230 20	653	*S*	4,0	170,3	−29,
17,340	242 22	754	*H*	19,8	169,8	−29,
18,102	248 30	828	*S*	31,18	170,33	−29,
18,468	250 23	858,6	*L*	36,63	170,56	−29,
18,677	251 38	871	*K*	39,25	170,20	−29,

№ 74.

Fleck 2 der Leipziger Zeichnung.

1868	p	ρ		l	L	b
g. 17,34u	143°42′	764″	*H*	295°	85°	—24°
18,232	152 33	654	*SH*	308,85	86,15	—23,60
18,476	155 56	626,2	*L*	312,55	86,37	—23,73
18,677	158 24	601	*K*	315,45	86,40	—23,40
20,547	195 7	481	*S*	341,33	86,6	—23,6

№ 75.

Fleck 3 der Leipziger Zeichnung; der grössere Kern.

g. 17,34u	137°30′	863″	*H*	280,9	70,9	—24,1
18,108	142 42	786″	*S*	292,89	71,96	—24,24
18,479	145 25	747,4	*L*	298,29	72,07	—24,10
18,677	146 49	725″	*K*	301,09	72,04	—23,87
20,551	172 43	536	*S*	327,65	71,9	—24,1
22,34u	211 54	500	*H*	352,2	70,8	—23,9
27,164	261 53	926	*S*	60,8	70,7	—25,3

Fleck 4 der Leipziger Zeichnung; der kleinere Kern:

g. 18,108	141° 2′	787″	*S*	292,23	71,30	—23,01
18,479	143 38u	747,7	*L*	297,52	71,30	—22,91
18,677	145 8	724,7	*K*	300,34	71,29	—22,78
20,551	170 34	532″	*S*	326,66	70,88	—23,26

№ 76.

Fleck 5 und 6 der Leipziger Zeichnung.

g. 18,100	133°26′	900″	*S*	274,11	53,29	—22,11
18,481u	134 4	873,3	*L*	279,36	53,10	—21,58
	135 8	874,9	*L*	279,33	53,07	—22,22
18,677	135 4	862,5	*K*	281,40	52,35	—21,57
22,34u	178 15	493	*H*	333,7	52,3	—22,5
	181 48	477	*H*	335,7	54,3	—21,9
27,164	259 55	827	*S*	43,25	53,12	—21,85

Fackeln August 18 am Ostrande.

Obwohl nach meinen Beobachtungen am Morgen in olwar die Fackeln am Ostrande nur unbedeutend waren, l ich doch die von Herrn *Weber* in Peckelow Vormittags gezeichneten Fackeln aufnehmen, zumal wegen der späteren it die Fackeln deutlicher gewesen sein könnten. (Aug. 18 ch der Totalität konnte ich wegen bezogenen Himmels ht beobachten). Die Ortsangaben sind nur beiläufige; die chnung ist für $\Delta = 20''$ geführt.

August 18,37.

= 72° bis 78°, $L = 36,3$; $b = +36°$ bis $+30°$
= 81,5 » 93°, $L = 36,4$ bis 37°; $b = +26,6$ » $+15,3$
= 113° » 120°, $L = 40°$; $b = -4°$ » $-11°$
= 130° » 157°, $L = 42°$ bis 51°; $b = -19°$ » $-46°$

Die östlichen Protuberanzen des 18. August.

A die grösste östliche, welche „fingerförmig" in Aden oder als „grosses Horn" in Guntoor beobachtet wurde, dagegen in Moolwar von Dr. *Tietjen* und mir mit breiterer Basis gesehen wurde. In Moolwar wurde (*T*) der Positionswinkel 79° gemessen.

B und *C* eine lange Kette von Protuberanzen, etwa bei $p = 123°$ beginnend. Die Beobachtungen ergeben übereinstimmend die grösste Erhöhung bei $p = 138°$. Die photographischen Aufnahmen in Aden zeigen noch bei $p = 162°$ eine besonders helle Stelle, und weiter südlich verschwindet die Kette allmählich.

August 18,177 (Aden) für $\rho = 89°44'$

A.	$p = 75°$	$L = 24,9$,	$b = +32,1$
	79	25,5	+28,1
B.	$p = 123°$	$L = 31°$,	$b = -15,5$
C.	$p = 137°$	$L = 33,1$,	$b = -29,4$
	147	34,9	—39,4
	$p = 162°$	$L = 37°$,	$b = -54,2$

Für die Beobachtungsörter östlich von Aden ist zu bemerken, dass die Länge stündlich um 0,6 Grade abnimmt.

№ 77. Gruppe erst August 24 neu entstanden.

1868	p	ρ		L	b	
Aug. 24,158	64°47′	473″	*S*	15,9	+26,5	Mitte.
24,30	58 33	468	*H*	16,6	+28,6	Anfang.
	63 17	499	*H*	13°	+28°	Ende.
27,204	343 0	434	*S*	17,1	+27,5	Anfang.
	350 59	395	*S*	11,8	+28,0	Ende.
28,34u	324 20	593	*H*	18,4	+26°	Anfang.
	333 40	532	*H*	10,5	+28,7	Ende.

Zehnte Rotationsperiode 1868.

№ 78.

Kleiner Fleck Aug. 24 neu entstanden; später behofter Fleck.

1868	p	ρ		L	b	
Aug. 24,158	125°53′	894″	*S*	331,8	—13,1	
26,30	138 15	667	*H*	331,4	—14,1	
27,162	146 56	557	*S*	330,6	—14,5	
28,344	169 18	399	*H*	330,8	—14,3	
30,30	232 20	400	*H*	330,6	—14,2	

№ 79. Gruppe.

Sept. 3,344	266°33′	881″	*H*	325,4	—20,1	Anfang.
	263 48	786	*H*	313,8	—18,3	Ende.
4,344	268 40	923	*H*	320,9	—24,3	

№ 80. Gruppe von 3 kleinen Flecken.

Aug. 27,196	68°44′	703″	*S*	316,7	+34,3	

№ 81. Gruppe Sept. 2; nur ein Fleck Sept. 3.

1868	p	ρ		L	b
Sept. 2,323	79° 8'	562"	H	244,3	+24,3
	79 55	605	H	241,0	+25,0
3,344	65 5	390	H	246,1	+23,9

№ 82.

Gruppe von Sept. 1 bis Sept. 2 entstanden, dann zahlreich; nordwestlich vom Orte der kleinen Flecke № 72 und ebenso dem Orte der grossen westlichen Protuberanz sich anschliessend.

Sept. 3,340	79°48'	661"	H	222,8	+26,8	Anfang.
5,340	46 15	353	H	227,7	+26,6	
7,380	337 50	434	H	231°	+25,3	
3,340	78 59	722	H	217,4	+29,2	Ende.
5,340	63 7	469	H	215,9	+28,2	
7,380	6 36	374	H	217,2	+28,9	

№ 83.

Fackeln mit kleinem Fleck Sept. 13 am nordwestlichen Sonnenrande. Dazu ist der Positionswinkel nach *Weber*'s Zeichnungen genommen und der Abstand vom Rande beiläufig = 20" gesetzt.

Sept. 13,50	330°	(Δ = 20")	W	209°	+36,6

№ 84.

Gruppe Sept. 6 entstanden; zahlreich.

Sept. 7,380	207,3	423"	H	2120	—19,2	Anfang.
9,34	249,3	621	H	214°	—20,8	
10,34	260,9	740	H	214,7	—19,5	
12,380	269°	918	H	213°	—21,3	
7,38	194	431	H	206°	—19,4	Ende.
10,34	253	654	H	204,6	—20,5	
12,380	265,3	869	H	203,3	—22,3	

№ 85. Sehr grosser Fleck.

Sept. 9,34	169,5	652"	H	158,7	—28,2
10,34	184,4	578	H	157,9	—28,0
11,380	203,6	555	H	157°	—28,5

№ 86. Kleine Gruppe.

Sept. 12,38	355°	325"	H	153°	+24°

№ 87. Zahlreiche Gruppe.

Sept. 13,34	172,8	609"	H	109,5	—26,5	Anfang.
15,34	204,5	536	H	104,4	—27°	
13,34	147,6	672	H	93,3	—17,4	Ende.
15,34	183,7	414	H	95,3	—16,3	

№ 88. Gruppe, Sept. 15 zahlreich.

Sept. 15,34	61,8	292"	H	93°	+20,7	Anfang.
"	65,6	462	H	83°	+27,7	Ende.

№ 89. Fleck Sept. 15; später Gruppe.

Sept. 15,34	143,5	804"	H	53°	—20°	
22,41	259,8	795	H	58,6	—24,3	Mitte.

№ 90. Zwei Flecke.

Sept. 22 bis Sept. 26 auf der westl. Seite der Sonnenscheibe { L = 17°, b = —11° / 11, —13

№ 91. Gruppe.

Sept. 22 im südwestlichen Quadrant L = 15°, b = —37°

Eilfte Rotationsperiode 1868.

№ 92. Bedeutende Gruppe.

1868	p	ρ		L	b	
Sept. 25,43	214,8	363"	H	334°	—14,7	Anfang.
26,36	242,4	423	H	333,7	—14,3	
25,43	193,5	382	H	325,6	—16°	Ende.

№ 93. Gruppe.

Sept. 29,38	158,5	695"	H	242,4	—26,4	Anfang.
Oct. 1,36	195,6	506	H	246°	—24,7	
"	189,2	526	H	241,5	—25,3	Mitte.
"	180,2	583	H	234,5	—27°	

№ 94. Gruppe.

Oct. 1,36	48,5	279"	H	244,8	+21,8	Anfang.
"	60,7	325	H	239,7	+22,3	Ende.

№ 95. Kleine Flecke.

Sept. 29,38	139°	840"	H	221,4	—17,3
Oct. 1,36	158,2	577	H	224°	—18°

№ 96. Kleine Flecke.

Oct. 1,36	63,8	684"	H	217,4	+39,5
	64,2	715	H	214,3	+41°

№ 97. Behofter Fleck.

Oct. 1,364	73° 0'	814"	H	331,1	198,8	+39,3
7,385	4 46	590	H	47,0	188,8	+40,4
8,427	352 45	674	H	61,4	188,3	+40,9
9,364	346 41	751	H	73,6	187,2	+41,4
10,385	342 41	827	H	84,7	183,7	+42,6
Oct. 7,791				52,8	188,8	+41°

Den Oertern sind verschiedene Gewichte beigelegt, kleinere bei grösseren ρ, und ist erhalten:

$$\xi = 12{,}97; \quad T = 27\tfrac{3}{4} \text{ Tage.}$$

№ 98. Fleck Oct. 7 bis 9 behoft, Oct. 10 ohne Hof.

Oct. 7,385	166°23'	709"	H	357,2	139,0	—29,3
8,427	181 44	630	H	12,5	139,4	—30,7
9,364	194 44	570	H	24,1	137,7	—29,4
10,385	213 12	557	H	37,5	136,5	—29,0
Oct. 8,890				17,8	138,2	—29,6

daraus ξ = 13,2 und T = 27,28 Tage.

№ 99. Behofter Fleck.

1868	p	ρ		L	b	
Oct. 10,38	79°	418″	H	110,3	+20,5	
12,38	8	267	H	110,7	+20,9	

№ 100. Fleck ohne Hof.

Oct. 10,38	96°	574″	H	96°	+16,7	
12,38	52,5	243	H	97	+18,7	

№ 101. Gruppe.

Oct. 12,38	144,7	828″	H	51,6	−20,5	Anfang.
	143,4	884	H	43,9	−22,1	Ende.

№ 102. Gruppe.

Oct. 21,43	269,5	624″	H	21,7	−12,4	Anfang.
22,38	275°	766	H	22°	−13°	Anfang.
21,43	274,9	685	H	18,3	−10°	Ende.

№ 103. Gruppe.

Oct. 21,43	248,4	737″	H	20,7	−29°	Anfang.
21,43	237,4	688	H	11,8	−32,6	Ende.
23,44	255,1	863	HS	12,1	−33°	Ende.

Zwölfte Rotationsperiode 1868.

№ 104. Gruppe.

1868	p	ρ		L	b	
Oct. 23,432	166°	450″	HS	301°	−16,6	
30,394	275,8	940	S	299,5	−17,1	

№ 105. Gruppe.

Oct. 27,41	2,1	376″	H	275,6	+25,3	Anfang.
28,41	339,3	498	H	276,9	+25,2	Anfang.
30,40	322,2	757	S	274,2	+24°	Anfang.
27,41	20,3	378″	H	268,1	+27,3	Ende.
28,41	349,1	465	H	271°	+27,0	Ende.
30,40	327,2	679	S	267	+25°	Ende.

№ 106.

Oct. 23,45	83,5	896	HS	253°	+31°	
Oct. 27 und 28	Gruppe	von		251°	+31°	
		bis		242	+35	

einzelne Flecke:

Oct. 30,40	348,8	546″	S	249°	+31°	
"	3,8	501	S	239	+33	

№ 107. Behofter Fleck.

Oct. 23,456	140,6	942″	HS	246°	−23°	
30,40	236,5	523	S	244,3	−23	

№ 108. Gruppe mit behoften Flecken am Anfang und Ende.

Oct. 27,41	154,7	586″	H	236,7	−18,8	Anfang.
28,41	172,2	433	H	237,8	−17,7	Anfang.
30,40	227,1	412	S	236,1	−18,8	Anfang.
28,41	166,2	491	H	233,2	−19,1	Ende.
30,40	214,9	427	S	231°	−21,4	Ende.

№ 109. Gruppe zahlreicher kleiner Flecke.

1868	p	ρ		L	b	
Oct. 28,41	152°	546″	H	225°	−16°	Anfang.
28,41	149,2	630	H	218	−18	Ende.
30,40	183,3	394	S	217	−18	Ende.

№ 110. Behofter Fleck.

Oct. 30,40	65,1	505″	S	203,4	+26,8	

№ 111. Gruppe.

Oct. 28 (H) $L = 190°$ bis 185°; $b = +18°$ bis +21°
30 (S) 193° bis 185°; für die Mitte $b = +18°$
Nov. 6 (S) westlich bis 195°; $b = +20°$

№ 112. Gruppe.

Nov. 3 (H); Nov. 6 (HS) $L = 167°$; $b = +27°$.

№ 113.

Nov. 6 behofter Fleck. $L = 148°$; $b = +41°$.

№ 114. Behofter Fleck.

Nov. 15,416	273° 7′	947″	S	89,2	−16,8

№ 115. Behofter Fleck am Ende der Gruppe.

Nov. 15,418	312°10′	870″	S	76,2″	+29,0

№ 116.

Nov. 6	Fleck mit Fackeln	S	62,7	−15°
Nov. 8	Zwei kleine Flecke	H	62,5	−18

№ 117. Bedeutende Gruppe.

Nov. 15,423	346°57′	477″	S	31,5	+26,3	Anfang.
"	13 22	406	S	17,3	+26,8	Ende.

behofter Fleck mit Fackeln:

Nov. 19,492	318°25′	870″	S	20,6	+26,3

№ 118. Gruppe.

Grosser Fleck am Anfange der Gruppe.

Nov. 18,35	249° 0′	782″	H	19°	−31°
19,477	253 48	885	S	19°	−31°

behofte Gebilde am Ende der Gruppe bis 7° −30°

Die Protuberanzen
bei der totalen Sonnenfinsterniss am 18. August 1868.

Die westlichen Protuberanzen erstreckten sich vornehmlich von $p = 335°$ bis $p = 260°$. Diesen Positionswinkeln entsprechen am Sonnenrande die Oerter:

$$L = 215°;\ b = +47° \text{ bis } L = 205°;\ b = -27°.$$

Zu beiden Seiten der durch die Oerter bezeichneten Linie war die Oberfläche der Sonne seit sehr langer Zeit fleckenfrei gewesen. Dann kamen zu Anfang des Jahres 1868 auf der südlichen Halbkugel die Gruppen № 2 und № 7 vor (bei $L = 200°$ und $b = -20°$. Erst im Juli folgte auf der südlichen Halbkugel die Gruppe № 66, welche sich aber westlich nur bis 186° erstreckte und noch weiter östlich zurück lag der grosse Fleck № 73. Dieser war am 18. August scheinbar dem Rande so nahe, dass man geneigt

sein könnte, seine Fackeln mit dem südlichen Theile der Protuberanzen in Verbindung zu bringen; indessen zeigt die Rechnung, dass der grosse Kern noch 35° vom Sonnenrande entfernt blieb. Demnach dürften die südwestlichen Protuberanzen mehr auf ein Gebiet hinweisen, welches erst im September als bedeutend hervortrat, so dass sie die Vorläufer der Gruppe № 84 gewesen wären, die von $L = 215°$ bis $203°$; $b = -19°$ bis $-23°$ beobachtet wurde. An dieser Stelle kamen im December 1868 die Fackeln vor, westlich bei der Gruppe № 145, während weiter südlich eine andere Gruppe № 144 stand. Ferner befanden sich hier bei $b = -23°$ die Fackeln, welche sich im Februar 1869 dem Flecke № 29 östlich anschlossen.

Das Gebiet der nordwestlichen Protuberanzen lässt sich bis in die erste Hälfte des Jahres 1866 als fleckenfrei verfolgen. Im Mai 1868 kam die Gruppe № 40 vor, westlich angrenzend, ($L = 230°$ bis $222°$ und $b = +21°$ bis $+24°$), dann verschwanden wieder die Gruppe und deren Fackeln. Erst im August zeigte sich der Bezirk, welcher für die nordwestlichen Protuberanzen von Bedeutung ist. Die Anfänge waren gering, denn jene kleinen Flecke № 72 August 10 waren von kurzer Dauer; die alsdann August 16 von mir beobachteten Fackeln (westlich und östlich vor $L = 216°$, zwischen $b = +20°$ und $+30°$) konnten aber schon auf eine energische Entwickelung schliessen lassen, und in der That waren bei $b = +27{,}5$ die grössten nordwestlichen Protuberanzen, darauf in der folgenden Rotationsperiode, im Anfange des September, wurde hier die bedeutende Gruppe № 82 ($L = 231°$ bis $217°$ und $b = +25{,}3$ bis $+29°$) beobachtet, und nordöstlich davon bei b $+36°$ die Fackeln № 83. Seitdem ist jene Gegend bis jetzt immer mit Gruppen und Fackeln besetzt gewesen. Von Gruppen sind oben bei der eilften und zwölften Rotationsperiode № 96 und № 110 aufgeführt, und später werden № 128, № 142, dann 1869 № 30 und № 31 angegeben werden. Zu nennen sind hier auch die Protuberanzen, welche von Herrn Dr. *Tietjen* auf der Berliner Sternwarte durch Spectral-Beobachtungen 1869 Febr. 23 bei $p = 270°$ d. i. bei $b = 20°$ gefunden wurden; dieselben würden zu der erwähnten Gruppe № 30 gehören.

Die grosse östliche Protuberanz, deren Höhe ich in Moolwar gegen Ende der Totalität noch $= 1'40''$ gemessen hatte, musste mich veranlassen, an den folgenden Tagen an der bekannten Stelle Fackeln aufzusuchen. Indessen Aug. 19; Aug. 20 und Morgens Aug. 21 fand ich keine intensiven Fackeln. Darauf wurde das Zeltlager von Moolwar verlassen und nach Beejapoor zurückgekehrt, wo ich sogleich mein Fernrohr wieder aufstellte. Noch August 23 wurde nichts besonderes bemerkt. Erst August 24 zeigte sich die Gruppe № 77 mit Spuren vorangehender Fackeln. Die Beobachtung August 27 giebt $L = 17°$; $b = +27{,}5$ und $L = 12°$; $b = +28°$ für die grösseren Flecke am Anfange und Ende der Gruppe, aber sehr kleine Flecke waren auch jenseits dieser Grenzen zahlreich vorhanden. Die für die Mittellinie der Gruppe angegebene heliographische Breite stimmt sehr gut mit jener der grossen östlichen Protuberanz; man könnte aber meinen, dass die Gruppe noch etwas zu weit vom Sonnenrande ($L = 25°$) entfernt wäre, zumal die Vergleichung der zu verschiedenen Zeiten gemessenen Höhen eine Zunahme nicht sicher erkennen lassen, so dass man keinen genügenden Grund hätte, die Protuberanz östlich jenseits $L = 25°$ zu setzen. Nehmen wir aber darauf Rücksicht, dass durch Spectral-Beobachtungen diese Protuberanz beträchtlich später verfolgt ist, so ist unzweifelhaft, dass dieselben dem Orte der jener Gruppe № 77 vorangehenden Fackeln und auch der Stelle, wo diese Gruppe später entstand, zugezählt werden muss. Die Thätigkeit auf der Sonnenoberfläche hat in diesen Gegenden nachher nicht aufgehört, denn für die Perioden X. und XI. habe ich bezügliche Fackel-Beobachtungen von Herrn *Weber* erhalten, und in der Periode XII. nimmt die bedeutende Gruppe № 117 mit ihren (namentlich November 19) ausgezeichnet intensiven Fackeln das ganze Gebiet ein, welches bei der grossen östlichen Protuberanz in Frage kommen kann. Mit № 117 hängt wieder die December-Gruppe № 137 zusammen, und auch von diesem Jahre wären Gruppen zu nennen. Da nun meine Tabellen der heliographischen Vertheilung zeigen, dass — ausgenommen einige Fackeln mit unbedeutenden Flecken von October 1867 bis April 1868 — jene Gegenden sogar in drei Jahren fleckenlos gewesen sind, so kann die grosse östliche Protuberanz *A* — in gleicher Weise wie die vorher betrachteten westlichen Protuberanzen — als der erste grössere Ausbruch angesehen werden, durch welchen eine später bedeutendere Thätigkeit auf der Sonnenoberfläche eingeleitet wurde.

Anders verhält es sich mit den südöstlichen Protuberanzen, indem diese auf ein Gebiet fallen, welches mehrfach vorher mit Gruppen und Fackeln besetzt gewesen war. — Die Protuberanz *B* weist auf die Fackeln, welche den folgenden Flecken oder Gruppen westlich vorangingen: № 68 Ende Juli und Anfang August, № 90 im September, № 102 im October. — Die Protuberanz *C* würde man nach *Weber*'s Fackel-Beobachtung der Gruppe № 76 oder der späteren № 89 südöstlich anschliessen können, aber in Rücksicht darauf, dass *C* in Guntoor höher gesehen wurde als in Aden, müsste man die Hauptstelle von *C* jenseits des südöstlichen Sonnenrandes ansetzen, so dass eine Gegend zwischen den Gruppen № 89 und № 91 oder zwischen № 101 und № 103, und noch weiter südlich sich erstreckend, zu bezeichnen wäre.

Anclam, 1869 März 31. Prof. *Spörer*.

Beitrag zur Kenntniss gewisser, der Sonne vorüberfliegender Körper. Von Herrn Prof. *C. H. F. Peters.*

In № 1727 der Astr. Nachr. wird durch Herrn Abbé *Falb* ein Brief wieder ans Licht gezogen, den ich vor Jahren an Herrn Professor *Erman* schrieb über gewisse Körperchen, welche von den Neapolitanischen Astronomen im Mai 1845 die Sonnenscheibe vorüber passirend wahrgenommen worden waren. *Erman* hatte kurz zuvor damals die Hypothese aufgestellt, dass der Novemberschwarm der Sternschnuppen in seinem entgegengesetzten Knoten zwischen Sonne und Erde durchgehend den von alten Zeiten her berüchtigten Kälterückfall im Mai, an den Tagen der Heiligen Mamertius, Pancratius und Servatius (11.—13. Mai), verursachen möchten. Ich glaubte daher, dass meinem verehrten Lehrer und Freunde die Mittheilung jener Wahrnehmungen jedenfalls wenigstens interessant sein würde. Eine nähere Aufklärung über dieselben erscheint jetzt aber nöthig, zumal in einer späteren Nummer dieses Journals (№ 1740) Herr *Falb*, aus Missverständniss, mich als einen der Gewährsmänner für die kosmische Natur jener Körper anführt, und zu weiterer Auskunft auffordert, — dem hiermit Genüge geschieht.

Ende September desselben Jahres kam ich wieder nach Neapel, und nahm mir vor, die Erscheinung, wenn sie sich wieder darböte, selbst zu untersuchen. Das Folgende enthält, möglichst im Original, was in meinen Tagebüchern darüber sich vorfindet.

1845 Oct. 6. Der Custode *Giovanni Cortese* benachrichtigt uns, dass wieder Körperchen vor der Sonne sich zeigen. Es wird notirt: „cronomètro *Breguet*, passaggio di corpuscoli davanti il sole, sul cartoncino; in presenza dei professori *Belli* di Pavia, *Tugnoli* di Mantova, Don *Leopoldo del Re* e *Peters*," —:

№ 1.	$10^h29^m—^s$	
2.3	31 30	insieme
4	36 30	
5	36 40	
6	39 50	
7	44 8	curvato
8	44 45	grande
9	48 40	grandissimo
10.11	52 —	due insieme.

Nachmittags beobachtete ich allein, — (die Skizzen, welche Richtung und Sehne auf dem Sonnenbilde angeben, lasse ich hier fort):

№ 12.	$2^h\ 6^m\ 1^s$	serpeggiante grande; mezzo secondo
13	16 ::	grande,
14	31 50	piccolo, dubbio
15.16	4 28 41	due, uno dopo l'altro, mediocri
№ 17.18.	$4^h32^m50^s$	uno dopo l'altro, mediocri
19—21	40 23	tre nello stesso momento, stessa direzione orizzontale
22	43 14	unico
23—28	45 41	molti (5 o 6) nella stessa direzione
29.30	50 44	due, uno dopo l'altro
31	51 53	questo ebbe solamente circa la metà della velocità di tutti gli altri, ch'erano in questo rispetto presso a poco uguali.
32	54 48	lento, curvato, in senso opposto
33	56 44	nero, orizzontale, velocità come il più gran numero
34.35	5 1 9	due, meno grandi, uno dopo l'altro
36	1 28	più grande.

Nota. A 5^h9^m il sole tramonta dietro i Camaldoli. — Tutti i corpuscoli dopo mezzodì ebbero la direzione pressochè orizzontale. Molte coppie! perchè? evvi istinto sociale? —

Oct. 12. Cronometro *Breguet*: corpuscoli sul cartoncino come prima. Le nuvole muovono dall'Ovest, un poco dal Nord.

№ 37.	$8^h39^m45^s$	direzione NE, grande, mal distinto
38	41 41	SO, durata 1^s5, ben determinato
39	42 55	SSO, grande, mal determinato
40	46 41	ENE, lucente fuori dello spettro
41	47 50	OSO, 1^s sullo spettro
42	55 9	S, veloce, grande Interruzione da nuvole.

Oct. 17. Nach Beobachtungen von Sonnenflecken (angestellt von $1^h\,5^m$ bis $1^h\,30^m$) folgende Anmerkung: Mentre ch'io determinava queste macchie all'equatoriale, passavano molti corpuscoli, chi più chi meno veloci. Di alcuni poteva bene accorgermi comed'uno spiegarsi di ale, — non v'è dubbio ch'erano uccelli. Alcuni vedonsi col vetro colorito ancora fuori del disco solare. L'oculare era aggiustato sul sole; il cielo era purissimo, e le macchie si mostravano nella massima bellezza.

Oct. 18. Tra le ore 9—10 della sera. Col cannocchiale aggiustato sulla luna, ho contato in un quarto d'ora 9 corpuscoli. Il settimo era grande, andava orizzontalmente, di sotto e di sopra allargandosi e stringendosi. L'ottavo ed il nono apparvero distintamente: — erano uccelli, dei quali distinguevasi tutto l'abito: coda, testa e le ale. Tutti passavano, davanti il disco lunare, da tramontana a mezzogiorno, più o meno parallelmente all'orizzonte. Uno ne viddi ancora fuori del disco, come un oggetto nero. — La notte è serenissima, ed il vento tutto calmato. —

Nach diesen Erfahrungen fühle ich mich nicht veranlasst, die Beobachtungen über diese Gegenstände weiter fortzusetzen. Es ist meine Ueberzeugung, dass, was im Mai vorher gesehen worden, ganz derselben Natur war, trotz der Versicherungen von „scharfer Begränzung" u. s. w. Von den Zugvögeln ist es besonders die Wachtel (quaglia), welche im Frühjahr und im Herbst in ungeheuren Schaaren das Neapolitanische Gebiet durchzieht. Gerade im Mai ist der Fang derselben in den Netzen, welche auf dem Bergrücken oberhalb Sorrento zwischen hohen Stangen vertical ausgespannt sind, so ergiebig.

Auch mit dem, was *Messier* gesehen (Arago Astr. Pop. ed. Barral IV., pag. 321: „*Messier* rapporte que le 17 Juin 1777, vers midi, il vit passer sur le Soleil, pendant cinq minutes, un nombre prodigieux de globules noirs" —) dürfte es wohl eine ganz ähnliche Bewandtniss haben, und nichts Kosmisches darin zu suchen sein. —

Hamilton College, März 1869. *C. H. F. Peters.*

Beobachtungen des Planeten (108) Hecuba auf der Bilk-Düsseldorfer Sternwarte.

1869 April 4,	$9^h53^m41^s9$ mittl. Zt. Bilk-D.	AR (108) = $12^h4^m38^s52$,	Decl. (108) = $-2°17'\ 8''7$	12 Vergl. mit * *b* (9)
18	9 49 39,5 „ „ „	= 12 0 31,12	„ = —1 58 13,1	12 „ „ „ *e* (7)

Die Vergleichsterne wurden so angenommen:

	*	Grösse.	Scheinb. Ort für den Beob.-Tag.		Mittlerer Ort 1869,0.		Quelle.
1869 April 4	*b*	9	182° 21′ 32″1	—2° 17′ 10″3	182° 21′ 13″7	—2° 17′ 2″6	Berlin, Astr. Nachr. 58. Bd., 233.
10	*e*	7	181 10 6,7	—1 58 10,5	181 9 48,5	—1 58 2,7	„ „ „ „ „

Den Namen „Hecuba" hat einer der Curatoren der hiesigen Sternwarte, Herr Dr. *Franz Heinen*, Director der Realschule in Düsseldorf gütigst ausgewählt.

Bei der Proserpina-Beobachtung 1868 Nov. 19 in № 1752 der Astr. Nachr. sind die Secunden der Rectascension zu lesen 10^s35 statt 19^s35.

Bilk-Düsseldorf, 1869 April 19. *R. Luther.*

Meridian-Beobachtungen des Planeten (108) an der Sternwarte in Leiden.

Nachdem Herr Dr. *N. M. Kam* den neu entdeckten Planeten am Refractor aufgefunden hatte, ist derselbe von Herrn Dr. *C. L. F. Kampf*, an zwei Abenden, wie folgt, am Meridiankreise beobachtet:

1869 April 11,	$10^h39^m11^s$ mittl. Zt. Leiden.	$\alpha = 4^h59^m50^s26$,	$\delta = -1°55'11''78$
13	10 30 5 „ „ „	„ = 58 36,19	„ = 49 23,48

Herr Dr. *Kampf* bemerkt, dass die ungünstige Luft und die Schwäche des Planeten keine sichere Bestimmung zugelassen haben, dass aber doch ohne Zweifel das an beiden Tagen beobachtete Object der Planet gewesen ist.

Leiden, 1869 April 19. *F. Kaiser.*

Berichtigungen.

№ 1744, pag. 246, Zeile 13 von unten, lies 12^h statt 12^m.
„ 1744, „ 247, „ 15 „ oben, lies: erhellt aus den zahlreichen Angaben.
„ 1745, „ 262 bei *U* Sagittarii und pag. 263 bei *X* Sagittarii steht 2 Mal October 1866 anstatt Ort für 1866.
„ 1745, „ 271, Zeile 2 von oben, lies 1868 statt 1867.

Inhalt.

Altona 1869. Mai 1.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Bd. 74. № 1755. 3.

Observations of Undina, Ianthe, Hecate and Miriam, made at the Litchfield Observatory of Hamilton College.

The following observations are altogether made with the filar-micrometer, bright wires, power 270. The differences include correction for refraction.

(92) Undina.

	Ham. Coll. M. T.	Planet — * Δα	Planet — * Δδ	№ of Comp.	Planet's apparent α	Planet's apparent δ	Log (pΔ)″ in α	Log (pΔ)″ in δ	Comp.-Star.
867 July 7	15h 26m 32s4	+1m 59s93	+2′ 45″7	10	21h 20m 51s 40	—21° 31′ 11″9	0,319	0,900	*a*
8	15 20 1,1	+1 34,47	—3 26,9	8	20 25,96	21 37 24,5	0,310	0,901	*a*
9	15 23 59,4	+ 14,60	+2 7,0	12	19 59,62	21 43 45,1	0,356	0,899	*b*
12	15 8 36,2	+ 21,37	+1 58,1	16	18 31,97	22 2 53,1	0,345	0,901	*c*
13	14 43 59,5	— 8,81	+4 22,6	16	18 0,70	22 9 20,0	0,208	0,904	*d*
14	15 9 27,1	— 41,78	—2 20,6	16	17 27,74	22 16 2,9	0,398	0,900	*d*
16	15 12 19,8	+4 7,94	— 14,5	10	16 20,02	22 29 17,9	0,454	0,895	*e*
19	14 0 30,1	+2 35,93	— 0,6	1	14 31,95	22 49 4,4	0,050	0,909	*f*
20	14 20 26,7	+ 45,66	+ 34,9	20	13 53,05	22 55 57,0	0,271	0,906	*g*
21	14 53 30,6	—3 4,14	—2 14,8	10	13 12,89	23 2 52,9	0,272	0,899	*h*
23	13 29 47,1	—3 31,13	—2 13,3	10	11 54,30	23 15 56,3	9,871	0,911	*i*
26	14 17 3,6	+ 46,33	— 31,4	10	9 46,14	23 36 23,3	0,414	0,903	*k*
31	14 21 40,9	+4 31,15	+ 13,5	8	6 3,44	24 9 14,3	0,532	0,897	*l*
Aug. 4	13 41 40,0	— 57,37	+1 13,9	11	3 0,13	24 34 21,3	0,449	0,905	*m*
5	13 22 15,3	—2 7,56	— 52,8	10	21 2 14,26	24 40 19,9	0,377	0,908	*n*
8	12 3 37,2	—2 11,95	—1 54,8	10	20 59 57,67	24 57 53,5	0,597	0,917	*o*
9	12 17 0,2	+1 16,67	+ 19,6	10	59 11,04	25 3 43,0	9,984	0,916	*p*
10	12 2 37,3	— 43,87	+1 17,6	10	58 25,20	25 9 18,2	9,820	0,917	*q*
11	12 51 25,5	— 9,17	+1 23,6	10	57 37,42	25 14 53,5	0,365	0,910	*r*
17	12 19 29,6	+4 50,54	—4 4,3	6	53 12,06	25 45 39,3	0,344	0,913	*s*
20	13 4 50,5	—2 1,11	+3 21,2	10	51 4,94	25 59 21,6	0,858	0,896	*t*
23	11 52 58,5	+7 40,86	+4 19,1	8	49 7,53	26 11 32,8	0,352	0,914	*u*
24	11 52 42,3	+7 3,23	+ 27,9	8	48 29,89	26 15 24,1	0,377	0,913	*u*
25	11 37 21,5	+6 2,40	—1 35,3	8	47 53,06	26 19 7,7	0,312	0,915	*v*
26	10 41 7,5	+ 47,21	—1 27,1	10	47 18,51	26 22 32,4	9,632	0,921	*w*
30	10 57 49,2	—2 25,63	+1 27,9	10	45 4,73	26 35 10,8	0,184	0,293	*x*
Sept. 5	10 14 18,3	+ 52,44	— 8,4	10	42 21,90	26 49 35,5	9,994	0,302	*y*
7	9 36 34,7	+2 11,57	+ 25,0	5	41 38,51	26 53 13,6	8,741	0,306	*z*
14	9 18 28,1	+ 8,01	—1 8,5	10	39 49,27	27 1 29,8	9,619	0,319	*aa*
23	9 0 54,2	— 26,04	—1 57,4	10	39 15,10	27 2 19,5	0,002	0,338	*aa*
26	8 46 31,3	— 10,54	+ 3,3	20; 9	39 30,56	27 0 19,1	9,960	0,345	*aa*
30	8 48 45,9	+ 46,02	—2 17,3	10	40 12,67	26 55 57,8	0,156	0,354	*z*
Oct. 1	8 39 53,3	+1 0,19	— 54,3	10	40 26,82	26 54 34,8	0,113	0,356	*z*
13	9 36 44,8	—1 42,62	+1 20,3	10	45 8,86	26 29 28,6	0,623	0,384	*bb*
16	7 26 29,2	+ 15,05	— 11,8	10	46 45,72	26 21 21,2	9,802	0,390	*w*
18	8 20 32,5	+6 34,19	+ 55,0	8	48 0,16	26 15 1,2	0,401	0,395	*u*
24	8 10 48,3	+ 51,71	—1 38,4	14	52 7,30	25 54 24,6	0,528	0,409	*cc*
27	7 18 59,4	+6 4,29	—1 25,0	1	54 24,99	25 43 5,2	0,180	0,415	*s*
Nov. 2	7 0 54,7	—1 55,61	+ 57,5	8	20 59 30,41	25 17 54,6	0,182	0,429	*dd*
"	7 2 47,5	+1 44,36	—1 26,9	8	40,10	50,0	0,198	0,429	*r*
4	7 3 23,3	+2 12,06	+1 46,4	10	21 1 20,26	25 8 55,4	0,251	0,433	*q*
21	7 35 54,8	— 36,71	+ 53,6	12; 5	21 19 12,04	—23 39 31,9	0,609	0,468	*ee*
68 Nov. 3	10 6 29,2	—2 13,66	+ 52,6	10	3 16 33,96	+ 5 29 9,6	0,564*n*	0,742	*ff*

(98) I a n t h e.

	Ham. Coll. M. T.	Planet — * Δα	Planet — * Δδ	№ of Comp.	Planet's apparent α	Planet's apparent δ	Log $(p\Delta)''$ in α	Log $(p\Delta)''$ in δ	Comp.-Star.
1868 April 18	$11^h45^h13^s0$	$+2^m15^s96$	— 7″5	15	$11^h17^m30^s89$	— 1° 38′ 12″7	0,568	0,794	*a*
21	10 44 0,7	+ 59,64	— 25,5	10	16 19,93	1 49 29,6	0,397	0,797	*b*
22	11 25 46,8	—1 6,34	— 34,3	8	15 59,42	1 53 31,6	0,563	0,796	*c*
23	9 11 50,6	— 29,19	—1 49,9	10	15 43,08	1 57 11,6	9,210	0,799	*d*
26	10 42 23,6	+1 9,09	+ 41,3	20	14 58,38	2 10 2,1	0,478	0,798	*e*
May 10	12 3 35,2	+ 59,65	—1 36,1	12	15 18	3 18	0,760	0,795	*f*
„	„	—1 3,12	+1 31,8		18,93	15,2			*g*
14	12 12 31,1	+1 58,34	—1 0,5	8	16 26,78	3 49 30,3	0,781	0,794	*h*
26	10 32 43,2	+ 57,43	+ 36,0	10	22 13,30	4 54 32,2	0,717	0,805	*i*
June 9	10 3 28,7	+11 21,89	— 12,3	6	32 50,85	6 34 39,0	0,739	0,809	*k*
14	10 8 39,9	—6 58,42	+1 50,3	5	37 29,06	7 13 42,3	0,763	0,807	*l*
18	9 56 36,9	—1 51,16	+ 0,8	8	11 41 27,72	— 7 45 54,0	0,763	0,809	*m*
				(100) H e c a t e.					
1868 July 14	14 1 56,4	—2 11,82	—2 11,1	15	21 9 30	—16 4	9,888	0,883	*a*
15	11 40 48,3	+8 6,58	+1 8,4	1	8 46,37	16 7 41,7	0,501*n*	0,892	*b*
16	12 15 3,5	+ 15,29	+3 22,8	10	8 10,06	16 13 7,4	0,323*n*	0,879	*c*
17	11 6 50,3	— 19,16	—1 46,3	10	7 35,63	16 18 16,4	0,580*n*	0,866	*c*
19	12 29 23,0	—1 50,42	+1 40,0	10	6 17,30	16 29 43,2	0,113*n*	0,883	*d*
21	12 32 50,6	+3 7,10	+ 5,7	10	4 58,26	16 41 2,3	0,042*n*	0,885	*e*
25	12 0 52,1	+2 51,79	— 22,6	10	21 2 11,92	17 4 13,2	0,122*n*	0,886	*f*
Aug. 17	9 22 58,0	—1 49,06	+1 48,4	10	20 45 29,11	19 15 25,0	0,440*n*	0,887	*g*
21	9 46 11,1	—3 5,50	+1 2,9	10	42 57,91	19 35 11,2	0,210*n*	0,895	*h*
25	11 22 17,6	+1 33,56	+1 5,8	10	20 40 40,90	—19 53 32,8	0,258	0,895	*i*
				(102) M i r i a m.					
1868 Aug. 23	15 13 21,0	+3 45,31	+1 3,6	10	1 14 31,59	+12 52 53,2	9,482	0,650	*a*
24	13 27 10,0	+4 1,66	+1 26,3	8	14 47,97	12 53 16,1	0,421*n*	0,661	*a*
25	12 58 55,0	+4 16,74	+1 36,9	8	15 3,07	12 53 26,8	0,516*n*	0,667	*a*
27	13 25 23,1	+4 42,30	+1 12,6	7	15 28,67	12 53 2,9	0,377*n*	0,658	*a*
Sept. 13	12 48 30,3	+0 7,92	—1 29,9	20	14 1,93	12 8 50,3	0,174*n*	0,662	*b*
14	13 17 22,5	+2 29,98	— 15,0	10	13 40,13	12 3 51,6	9,728*n*	0,660	*c*
„	„	—1 56,93	+ 6,9		40,04	53,0			*d*
15	11 54 31,3	—2 58,13	+1 14,2	10	13 19,25	11 58 59,8	0,439*n*	0,672	*e*
16	12 5 41,1	—2 7,99	—1 19,2	10	12 54,27	11 53 40,2	0,367*n*	0,670	*f*
26	12 25 0,7	+ 17,28	—1 54,8	10; 5	7 35,64	10 48 9,1	9,705*n*	0,676	*g*
„	36 42,3	—1 40,01	+1 43,6	5	7 35,25	48 9,4	9,223*n*	0,676	*h*
27	11 7 57,8	+1 0,82	— 44,4	10	7 0,04	10 41 6,6	0,407*n*	0,685	*i*
29	11 55 22,1	+1 57,93	—1 42,2	10	5 41,23	10 25 11,3	9,985*n*	0,681	*k*
Oct. 3	11 24 33,0	+ 52,95	+1 10,2	10	1 2 59,55	9 52 48,6	0,121*n*	0,689	*l*
9	11 23 49,2	—3 17,11	— 21,8	6	0 58 48,12	9 1 27,0	9,734*n*	0,697	*m*
„	27 7,6	+3 54,99	— 52,6	6	58 47,74	1 21,5	9,649*n*	0,697	*n*
10	11 7 33,8	+ 18,45	— 6,4	20; 10	58 6,62	8 52 50,0	9,943*n*	0,699	*o*
11	10 21 26,8	+3 34,48	—2 23,6	10	57 26,50	8 44 24,9	0,311*n*	0,704	*p*
23	10 17 20,9	—2 9,89	+3 15,2	8	50 0,71	7 3 56,2	9,791*n*	0,718	*q*
26	11 16 27,1	—1 33,77	—1 5,8	10	0 48 32,63	6 40 56,7	0,191	0,723	*r*
1869 Jan. 3	8 9 37,9	+ 39,63	+1 1,9	12; 2	1 20 26,05	6 37 50,5	0,460	0,729	*s*
10	7 23 7,0	— 22,85	— 48,2	10	1 29 14,14	+ 7 20 41,7	0,333	0,719	*t*

The mean places of the comparison stars for the beginning of the resp. years have been assumed as follows.

For U n d i n a.

a	$21^h18^m48^s93$	—21° 34′ 17″1	Ö. Arg. 21386
b	19 42,43	21 46 11,7	35 Capricorni, Mädler's Bradley
c	18 7,94	22 5 11,0	Ö. Arg. 21373
d	18 6,82	22 14 2,3	„ „ 21372
e	12 9,31	22 29 23,3	„ „ 21303—4
f	11 53,18	22 49 23,7	* Anon., det. by 5 fil. micr. comp. with
	21 6 22,61	—22 45 26,9	Ö. Arg. 21226

g	21h 13m 4s55	—22° 56′ 52″0	Ö. Arg. 21313—4
h	16 14,18	23 0 58,4	„ „ 21348
i	15 22,58	23 14 3,3	„ „ 21344
k	8 56,84	23 36 11,9	* 10m; det. by 4 fil. micr. comp. with
	3 53,28	23 39 10,4	Ö. Arg. 21189
l	1 29,24	24 9 47,6	„ „ 21152
m	3 54,40	24 35 54,9	* comp. 5 times by filar micr. with
	9 51,44	24 35 0,5	Ö. Arg. 21269—71
n	4 18,72	24 39 47,0	„ „ 21196
o	2 6,48	24 56 18,4	Wash. Z. 69, № 67, and Z. 70, № 12 (the first corrected by —1s)
p	20 57 51,22	25 4 22,1	* 10.11m; det. by 4 fil. micr. comp. with
	50 5,88	25 4 26,5	Ö. Arg. 20990—1 (rejected AR of 20990); and in AR with
	49 51,19	24 59 52,0	Ö. Arg. 20986—7
q	59 5,91	25 10 55,2	„ „ 21103
r	57 43,42	25 16 36,4	Wash. Z. 68, № 63 (*nf* of Duplex)
s	48 18,30	25 41 53,6	Ö. Arg. 20963
t	53 2,83	26 3 1,4	„ „ 21031
u	41 23,44	26 16 9,8	„ „ 20868
v	41 47,44	26 17 50,1	„ „ 20880
w	46 28,08	26 21 23,2	* 9.10m; det. by 7 comparisons with
	41 47,44	26 17 50,1	Ö. Arg. 20880
x	47 27,15	26 36 56,3	„ „ 20949—50
y	41 26,29	26 49 43,0	adopted as the mean from
	(25,—)	45,9	Ö. Arg. 20869
	26,31	43,6	Wash. Z. 28, № 108
	26,52	45,0	By 2 comp. with Ö. Arg. 20929—31
	26,03	41,0	Arg. Bonn. Obs. VI., pag. 363
z	39 23,79	26 53 55,1	Ö. Arg. 20841—2
aa	39 38,18	27 0 37,2	* 9.10m; mean of
	37,59	38,0	4 comp. with Ö. Arg. 20714—5
	38,61	36,6	4 „ „ „ „ 20841—2
	38,06	37,2	3 „ „ „ „ 20695
	38,47	—	5 „ „ „ „ 20841—2
bb	46 48,83	26 31 2,9	Ö. Arg. 20940—1
cc	51 13,13	25 52 59,9	„ „ 21004—5
dd	21 1 23,69	25 19 5,5	Wash. Z. 68, № 66
ee	19 46,61	23 40 38,8	* 11m; det. by 3 fil. micr. comp. with
	24 38,69	23 38 39,6	det. on Nov. 26 by prof. *Hall* with the Wash. Mer. Circle
ff	3 18 44,39	+ 5 28 8,8	(LL. 6321) Schj. 1003.

For Ianthe.

a	11h 15m 13s62	— 1° 37′ 54″0	Arg. —1°. 2515 in Bonn Obs. VI.
b	15 19,02	1 48 52,9	* 10m; det. by 5 fil. micr. comp. with
	11 5,33	1 50 1,1	(Durchm. —1°. 2506) Lamont Z. № 3275
c	17 4,48	1 52 46,1	W. 11m. 270
d	16 11,00	1 55 10,5	W. 11m. 257
e	13 48,06	2 10 32,2	(LL. 21616) Schj. 4115
f	14 18	3 16 28	* 8m; undetermined
g	16 20,93	19 36,0	W. 11h. 259
h	11 14 27,38	— 3 39 18,8	W. 11h. 228

i	11h21m14s89	— 4°54′57″6	W. 11h. 356 (mean of catalogue place and 3 comp. with W.426)
k	21 28,12	6 34 16,5	W. 11h. 360
l	44 26,54	7 15 23,2	(W. 11h. 758) Berlin Mer. Circle, A. N. № 1428
m	43 17,99	7 45 45,5	* 11m; det. by 3 fil. micr. comp. with
	11 51 1,38	— 7 48 51,2	(LL. 22527) Berlin Mer. Circle, A. N. № 1428.

For Hecate.

a	21h11m40s	—16° 2′....	* 10.11m; approximate by estimation
b	0 37,37	16 9 6″6	Ö. Arg. 21133—4
c	7 52,36	16 16 46,8	„ „ 21244
d	8 5,26	16 31 40,1	„ „ 21246
e	21 1 48,70	16 41 24,8	„ „ 21153
f	20 59 17,55	17 4 7,6	„ „ 21107
g	47 15,38	19 17 30,2	„ „ 20947
h	46 0,61	19 36 30,7	„ „ 20928
i	20 39 4,55	—19 54 54,7	„ „ 20839.

For Miriam.

a	1h10m43s82	+12°51′39″1	(W. 1h. 144) Berlin Mer. Circle, A. N. № 1428
b	13 51,17	12 10 6,7	(W. 1h. 201 =) Argel. +12°. 165, Bonn Obs. VI.
c	11 7,30	12 3 52,9	Arg. +11°. 165, Bonn Obs. VI.
d	15 34,12	12 3 32,6	W. 1h. 230 (AR corrected +1s)
e	16 14,52	11 57 32,0	W. 1h. 242
f	14 59,39	11 54 45,7	(LL. 2449) det. by 5 fil. micr. comp. with
	18 27,32	11 55 11,4	Arg. +11°. 178 in Bonn Obs. VI.
g	7 15,37	10 49 48,5	(W. 1h. 85 =) Argel. +10°. 149 ib.
h	9 12,26	10 46 10,5	(W. 1h. 119) det. at Ann Arbor, *Brünnow* Astr. Not. № 4
i	5 56,22	10 41 35,5	(Arg. +10°. 142) det. by 2 fil. micr. comp. with each of the foll.
	15 55,51	10 40 43,8	LL. 2483.
	56,24	38,7	W. 1h. 236
	20 3,24	10 40 56,5	LL. 2625
	3,26	59,5	W. 1h. 321
k	3 40,28	10 26 37,6	W. 1h. 22
l	2 3,56	9 51 22,1	* 9m; det. by 3 fil. micr. comp. with each of the following:
	0 53 46,21	9 49 21,6	* 9m; Wien Obs., Vol. 3
	1 10 18,27	9 54 1,4	W. 1h. 135
m	1 2 2,16	9 1 32,2	W. 0h. 1085
n	0 54 49,68	9 1 57,1	W. 0h. 944
o	0 57 45,10	8 52 39,5	Mean of
	45,29	38,9	W. 0h. 997
	44,90	40,1	R_2 498
	45,09	38,8	Schj. 360
	45,11	40,2	Washington Obs. 1865
p	53 48,96	8 46 31,3	(LL. 1737) Schjell. 346
q	52 7,54	7 0 23,6	(W. 0h. 891) Washington Mer. Circle (1865)
r	50 3,35	6 41 45,0	W. 0h. 856
s	1 19 46,85	6 36 54,6	R_2 662, and fil. micr. comp. with 96 Piscium
t	29 37,44	+ 7 21 36,7	Arg. +7°. 238 in Bonn Obs. VI.

It will be seen, that for the southern regions Argelander's Zones are almost the only source for comparison stars, so much so that without them it would scarcely have been possible for me to follow the path of Undina to such an extent.

C. H. F. Peters.

Beobachtungen von kleinen Planeten auf der Hamburger Sternwarte im Winterhalbjahr 1868—1869.

Mitgetheilt von dem Director, Herrn *G. Rümker*.

Diese Beobachtungen sind Differenzenmessungen am Fadenmikrometer des Aequatoreals. Jede Vergleichung in AR beruht auf durchschnittlich 4 Antritten beider Objecte. In der Columne Beobachtung — Rechnung ist das Resultat der Vergleichung der Beobachtungen mit den betreffenden Ephemeriden des Berliner Jahrbuchs, für Undina mit derjenigen in den Astronomischen Nachrichten № 1717 veröffentlichten, niedergelegt.

1868	Mittlere Hamburger Zeit	Planet—* Δα	Planet—* Δδ	Scheinb. α	Correction für Par.	Scheinb. δ	Correction für Par.	Anzahl der Vergleichsterne α	Anzahl der Vergleichsterne δ	Beob.-Rechn. α	Beob.-Rechn. δ	Vergleichstern	Beobachter
				(49) Pales.									
Oct. 9	11h 19m 38s	+ 51s 32		0h 11m 48s 35	0			9		+1s 92		*a*	*R*
9	11 20 58		— 28″1			+7° 1′ 24″5	+4,5		8		—4″9	„	*R*
10	8 51 8	+ 14,17	—4′ 45,6	0 11 11,20	—0,12	+6 57 7,0	+4,5	5	5	+1,85	—6,8	„	*K*
11	9 27 17	— 27,46		0 10 29,58	—0,08			5		+2,03		„	*K*
11	9 28 17		—9 36,8			+6 52 15,4	+4,5		4		—6,4	„	*K*
12	8 27 45	—1m 5,52	—14 6,8	0 9 51,52	—0,18	+6 47 45,1	+4,6	4	4	+2,16	—5,0	„	*K*
				(37) Fides.									
Oct. 9	12 21 6	— 50,27	— 30,8	1 24 7,33	+0,02	+10 6 39,2	+4,6	9	9	—0,14	—0,8	*b*	*R*
10	8 33 40	—1 35,16	—3 21,5	1 23 22,45	—0,17	+10 3 49,5	+4,8	3	3	+0,17	0,0	„	*K*
10	10 12 21	—1 38,92	—3 34,5	1 23 18,69	—0,12	+10 3 35,5	+4,7	3	3	+0,17	—0,1	„	*K*
11	10 6 6	—2 33,18	—6 27,3	1 22 24,44	—0,12	+10 0 12,3	+4,6	4	4	—0,02	+1,5	„	*K*
22	10 14 22	— 10,36	— 22,5	1 12 24,04	—0,06	+9 20 24,5	+4,7	7	7	—0,45	—1,2	*c*	*K*
				(42) Isis.									
Oct. 9	13 15 12	+2 9,30		1 25 28,82	+0,09			6		+1,04		*d*	*R*
9	12 13 31		—1 49,0			—7 23 32,1	+6,8		5		+15,7	„	*R*
10	9 42 33	+1 19,16		1 24 38,69	—0,18			6		+1,25		„	*K*
10	9 48 1		—3 52,4			—7 25 35,5	+6,7		5		+15,2	„	*K*
11	10 52 29	+ 16,99	—6 3,5	1 23 36,53	—0,09	—7 27 46,6	+6,8	5	5	+1,48	+20,6	„	*K*
12	10 27 29	+ 6,53	+1 57,6	1 22 38,07	—0,12	—7 29 40,0	+6,8	6	6	+1,34	+22,0	*e*	*K*
22	10 37 7	—1 16,45	+3 10,9	1 13 9,29	—0,03	—7 35 33,5	+6,6	4	4	+1,75	+19,5	*f*	*K*
Nov. 5	10 57 15	+1 5,89	—7 59,9	1 2 56,06	+0,07	—7 0 39,2	+6,0	3	3	+1,68	+16,2	*g*	*K*
				(29) Amphitrite.									
Oct. 9	13 54 8	+1 25,36	+1 27,2	1 47 38,59	+0,09	+16 26 34,5	+3,7	6	6	+5,05	+37,1	*h*	*R*
10	10 8 8	+ 38,10	— 1,2	1 46 51,34	—0,14	+16 25 6,2	+3,9	5	5	+5,02	+36,5	„	*K*
11	11 17 57	— 21,50	—1 57,5	1 45 51,75	—0,07	+16 23 10,0	+3,7	6	6	+5,24	+36,6	„	*K*
12	11 16 56	—1 19,02	—3 54,6	1 44 54,24	—0,07	+16 21 12,9	+3,7	3	3	+5,33	+38,3	„	*K*
22	11 0 46	+ 51,52	+4 30,2	1 35 0,78	—0,03	+15 55 26,3	+3,8	4	4	+4,85	+35,5	*i*	*K*
Nov. 5	10 34 28	+3 18,24	+1 51,6	1 22 11,49	+0,01	+15 9 50,3	+3,7	3	3	+4,95	+38,8	*k*	*K*
				(10) Hygiea.									
Oct. 12	9 28 32	—3 28,01	+5 11,4	1 7 18,93	—0,08	+12 57 6,8	+2,4	3	3	+0,48	+0,2	*l*	*K*
22	9 50 6	+ 20,69	—5 47,9	1 0 0,91	—0,04	+12 9 20,6	+2,4	6	6	+0,07	+2,7	*m*	*K*
				(12) Victoria.									
Oct. 22	9 16 39	+2 43,39	+8 21,9	1 47 7,16	—0,18	+17 59 51,0	+4,5	4	4	—6,66	—32,0	*n*	*K*
Nov. 5	9 54 15	—3 30,51	—1 9,2	1 34 56,68	—0,06	+15 35 15,6	+4,2	3	3	—5,71	—33,8	*o*	*K*
				(92) Undina.									
Nov. 5	11 38 11	+3 29,84	+5 34,2	3 15 5,78	—0,03	+5 25 28,9	+3,1	1	1	—39,12	—2′0″1	*p*	*K*
1869				**(52) Europa.**									
März 6	13 15 46	— 30,94		10 57 10,62	+0,08			3		—0,25		*q*	*H*
6	13 19 47		—2 8,84			+13 20 3,65	+3,01		7		+2,5	*q*	*H*
10	11 22 9	—1 17,78		10 54 19,12	0			2		+0,03		*r*	*H*
10	11 38 12		+4 2,47			+13 44 23,74	+2,93		4		+1,5	*r*	*H*

Beobachter: Director *Rümker* = *R*, Dr. *Kampf* = *K*, Dr. *Helmert* = *H*.

Positionen der Vergleichsterne.

a	Weisse 169	Mittl. Ort 1868,0	$0^h10^m54^s05$	$+7^\circ\ 1'33''5$
b	„ 409 (Gew. 2); Lal. 2775 (Gew. 1)	„ „ „	1 24 54,50	+10 6 54,7
c	„ 172 (1); Berl. Mer.-Beob. Astr. Nachr. Bd. 64, p. 277 (3)	„ „ „	1 12 31,28	+ 9 20 28,8
d	„ 383	„ „ „	1 23 16,65	— 7 21 58,6
e	„ 363 (2); Lal. 2719 (1); Rümk. N. F. 688 (4); 2 Bonner B. (6)	„ „ „	1 22 28,60	— 7 31 53,1
f	„ 212	„ „ „	1 14 22,62	— 7 39 2,6
g	„ 1082	„ „ „	1 1 47,26	— 6 52 53,1
h	„ 1053 (1); Rümker N. F. 952 (2)	„ „ „	1 46 10,02	+16 24 53,8
i	„ 768 (2); Lal. 3088 (1)	„ „ „	1 34 5,99	+15 50 40,8

Nach Zone 394 ist die Decl. bei W. 1′ zu gross. Die reducirten Oerter weichen in AR um 1^s, in Decl. um 4″ von einander ab.

k	Weisse 384	Mittl. Ort 1868,0	$1^h18^m49^s98$	$+15^\circ\ 7'41''7$
l	„ 144 (1); Berl. Mer.-Beob. Astr. Nachr. Bd. 60, p. 188 (3)	„ „ „	1 10 43,79	+12 51 39,1
m	„ 1038 (3); Lal. 1930 (1); Rümk. N. F. 508 (4); Rob. 233 (2)	„ „ „	0 59 37,07	+12 14 51,1
n	Lal. 3391	„ „ „	1 44 20,42	+17 51 14,2
o	Weisse 867	„ „ „	1 38 23,89	+15 36 9,1
p	Bonner D.-M. +5°. 474. Fehlt bei Weisse. Position aus Zone 118	„ „ „	3 11 32,68	+ 5 19 46,1
q	4 Einstellungen am Hamburger Aequatoreal (H) (6^m5)	„ „ 1869,0	10 57 40,53	+13 22 20,75
r	4 „ „ „ „ (H) (9^m)	„ „ „	10 55 35,85	+13 40 29,45
	Dagegen giebt für *q* Weisse 1025 (1)	„ „ „	10 57 40,60	+23 22 17,5
	Schjellerup 4030—4033	„ „ „	10 57 40,48	+13 22 21,5
	Robinson 2404 (1; 5)	„ „ „	10 57 40,44	+13 22 21,8

doch wurde es vorgezogen, die Aequatoreal-Beobachtungen einzuführen.

Der Unterschied der beiden Victoria-Beobachtungen kann wohl nur durch einen Fehler in der Ephemeride erklärt werden, doch könnte auch der Vergleichstern *n* in AR fehlerhaft sein, da hiervon nur ein Fadendurchgang bekannt ist.

Am Aequatoreal wurde die Venus-Bedeckung durch den Mond beobachtet am

1868 October 12. Eintritt: $3^h29^m22^s7$ mittl. Hamb. Zt. (K)

und der Durchgang des Mercur über die Sonne, wenn auch wegen Wolken nur theilweise,

1868 November 4. Erste Berührung des Austritts $21^h39^m57^s$ mittl. Hamb. Zt. (K)
Mitte des Austritts (unsicher) 21 41 24 „ „ „ „

bei 300maliger Vergrösserung.

Beobachtung des *Winnecke*'schen Cometen, von Herrn Dr. *E. Weiss*.

1869 April 29, $9^h55^m20^s$ m. Zt. Wien. Sch. $\alpha = 10^h0^m24^s2$, l. f. p. = 8,518; sch. $\delta = +36^\circ34'39''$, l. f. p. = 9,446.

Die Beobachtung ist wegen der Schwäche des Cometen, und wegen seines ungemein verwaschenen Aussehens, beim Mangel eines jeden Kernes sehr unsicher.

Wien, 1869 April 29. *Ed. Weiss.*

Fortsetzung der Ephemeride für den *Winnecke*'schen Cometen.

Anhaltend ungünstige Witterung hat in Pulkowa bis heute jede Beobachtung des *Winnecke*'schen Cometen unmöglich gemacht. Herr Dr. *Winnecke* ist aber so gütig gewesen, mir drei von ihm erhaltene genäherte Positionen von April 9, 10, 11, mitzutheilen, welche ich dazu benutzt habe, die wahre Perihelzeit wenigstens mit einer solchen Annäherung herzuleiten, dass die darauf basirte Ephemeride den Cometenort mit einer Genauigkeit angiebt, die das mühelose Auffinden des Objectes ermöglicht.

Da ich bis jetzt noch nicht dazu gekommen bin, die Herleitung meiner Elemente ausführlich zu begründen, so führe ich hier wenigstens einstweilen die hauptsächlichsten Zahlen aus meinen Rechnungen auf, die vielleicht mancher Beobachter des Cometen zu haben wünscht.

Elemente aus allen Beobachtungen der Erscheinungen von 1858.

π^0	= 275° 38′ 58″81	M. Aeq.
Ω^0	= 113 32 24,61	von
i^0	= 10 48 11,23	1858,0.
φ^0	= 49 1 32,75	Osculation
M^0	= 359 59 13,51	von 1858
μ^0	= 638,1165	März 5.

Epoche: 1858 Mai 2,0 m. Zt. Berlin.

Jupiter-Störungen 1858—69.

$\Delta\pi$	= + 7′ 18″5
$\Delta\Omega$	= — 7 49,8
Δi	= + 12,9
$\Delta\varphi$	= —15 13,0
ΔM	= — 18,7
	—11785,7
oder	—3° 16′ 44″4
$\Delta\mu$	= —4,000

Veränderung der Perihelzeit +18,62 Tage.

Elemente für 1869 nach der Vorausberechnung.

π'	= 275° 55′ 30″6	M. Aeq.
Ω'	= 113 33 23,6	von
i'	= 10 48 21,4	1869,0.
φ'	= 48 46 19,8	Osculation
M'	= 356 43 15,6	von 1869
μ'	= 634,116	Juni 15.

Epoche: 1869 Juni 15,03 m. Berl. Zt.
Perihelzeit: Juli 3,65.

Die drei von Dr. *Winnecke* erhaltenen Positionen des Cometen ergeben die Perihelzeit Juni 29,98 Berliner m. Zt., wobei die Correctionen für Parallaxe, Aberration u. s. w. noch vernachlässigt sind. Diese verbesserte Durchgangszeit des Cometen durch das Perihel, wie sie ebenso auch Dr. *Winnecke* selbst aus den drei Beobachtungen gefunden hat, liegt der nachfolgenden (einstweilen bis Juni 28 ausgedehnten) Ephemeride zu Grunde, während die übrigen Elemente der Vorausberechnung unverändert beibehalten worden sind. Die Positionen der Ephemeride nach Juni 13 sind mit interpolirten Coordinaten direct berechnet.

12h m. Berl. Zt.	α ☄	δ ☄	Log r	Log Δ
1869 April 29	10h 0m2	+36° 35′	0,0948	9,7732
30	9 59,1	38		
Mai 1	58,0	41		
2	56,9	44		
3	55,9	46		
4	55,0	48	0,0753	9,7613
5	54,0	50		
6	53,1	52		
7	52,2	53		
8	51,4	54		
9	50,6	55	0,0552	9,7472
10	49,9	56		
11	49,2	56		
12	48,5	57		
13	47,8	57		
14	47,1	57	0,0347	9,7306
15	46,5	57		
16	45,9	57		
17	45,2	57		
18	44,6	56		
19	44,0	56	0,0138	9,7105
20	43,4	56		
21	42,7	55		
22	42,1	55		
23	41,4	54		
24	40,7	54	9,9929	9,6862
25	40,0	53		
26	9 39,2	+36 53		

12h m. Berl. Zt.	α ☄	δ ☄	Log r	Log Δ
1869 Mai 27	9h 38m4	+36° 53′		
28	37,5	52		
29	36,6	52	9,9722	9,6572
30	35,6	52		
31	34,5	52		
Juni 1	33,3	52		
2	32,1	52		
3	30,7	52	9,9525	9,6229
4	29,2	52		
5	27,5	52		
6	25,7	52		
7	23,8	52		
8	21,6	53	9,9343	9,5829
9	19,2	53		
10	16,6	53		
11	13,8	53		
12	10,7	52		
13	7,4	52	9,9184	9,5375
14	9 3,7	51		
15	8 59,8	49		
16	55,4	47		
17	50,7	44		
18	45,5	39	9,9057	9,4879
19	40,0	34		
20	34,1	26		
21	27,7	17		
22	20,9	36 6		
23	13,6	35 51	9,8970	9,4382
24	8 5,9	35 34		
25	7 57,7	35 14		
26	49,2	34 49		
27	40,4	34 21		
28	7 31,2	+33 48	9,8930	9,3962

Setzt man die Perihelzeit 0,1 Tag früher an, so ändert sich

	α	δ
April 29,5	+0m1	+3′
Mai 19,5	—0,1	+5
Juni 8,5	—0,8	+7
„ 28,5	—2,8	+1

Pulkowa, 1869 April 26. *C. Linsser.*

Elemente und Ephemeride der Hecuba (108). Von Herrn Dr. *F. Tietjen.*

Zur bequemen Auffindung des Planeten (108) Hecuba leitete ich aus der Bilker Beobachtung von April 2 und den Berliner Beobachtungen von April 19 und 30 nachstehende Elemente dieses Planeten ab:

1869 April 30,5 mittl. Zt. Berlin.

$M = 52°26'57''1$
$\omega = 132\ 49\ \ 1,0$
$\Omega = 352\ 56\ 14,2$ } mittl. Aeq. 1869,0
$i = 4\ 39\ 13,2$
$\varphi = 7\ 43\ 33,8$
$\mu = 622''742$
$\log a = 0,503799.$

Diese Elemente geben folgende Ephemeride:

12ʰ Berlin.	α	δ	Log Δ
1869 Mai 0	11ʰ51ᵐ 0ˢ	—1°16′7	0,3313
1	50 44	15,7	
2	50 29	14,9	
3	50 16	14,2	
4	50 4	13,6	
5	49 53	13,1	
6	49 44	12,8	
7	49 36	12,6	
8	49 29	12,5	0,3485
9	49 24	12,5	
10	49 20	12,7	
11	11 49 17	—1 13,0	
1869 Mai 12	11ʰ49ᵐ15ˢ	—1°13′4	
13	49 15	13,9	
14	49 16	14,6	
15	49 18	15,4	
16	49 21	16,3	0,3668
17	49 26	17,4	
18	49 32	18,5	
19	49 39	19,8	
20	49 47	21,1	
21	49 57	22,6	
22	50 8	24,2	
23	50 20	26,0	
24	50 33	27,8	0,3858
25	50 47	29,8	
26	51 3	31,8	
27	51 20	34,0	
28	51 37	36,3	
29	51 56	38,7	
30	52 16	41,2	
31	52 37	43,8	
Juni 1	52 59	46,5	0,4050
2	53 22	49,3	
3	53 46	52,2	
4	54 12	55,3	
5	54 38	—1 58,4	
6	55 5	—2 1,7	
7	55 33	5,0	
8	56 3	8,5	
9	11 56 34	—2 12,0	0,4241

Berlin, 1869 Mai 2. *F. Tietjen.*

Literarische Anzeige.

THE WORLD, on Sir *J. Herschel*'s projection, exhibiting all the accessible portion of the surface of the globe twice repeated. Published by *A. & C. Black*, Edinburgh.

Diese Karte, welche wir der Güte von Sir *John Herschel* verdanken, ist uns ein ebenso überraschender wie erfreulicher Beweis gewesen, wie auch jenseits des Kanals die conforme Abbildung der Erdoberfläche Beachtung zu finden anfängt. Sie könnte unmittelbar als Illustration zu unserem Artikel über conforme Karten-Projectionen (№ 1704 der Astr. Nachr.) dienen. Man findet daselbst die ganze Erdoberfläche von 80° nördl. bis 80° südl. Breite, zweimal wiederholt, auf einer Halbkreisfläche von 260 Millimeter Radius dargestellt. Ausgeschnitten und zusammen gebogen kann sie als Coniglob, insbesondere auch als Lampenschirm, der die gewöhnlichen Dimensionen solcher Schirme hat, gebraucht werden. Die Karte ist mit der bekannten Sorgfalt englischer Karten in Kupferstich ausgeführt. Besonders sinnreich erscheint uns die Art und Weise, wie durch einen einzigen graphischen Zug die Verschiedenheit des Maassstabes auf den verschiedenen Parallelkreisen zur Anschauung gebracht worden ist.

Hannover, im April 1869. *Wittstein.*

Inhalt.

Altona 1869. Mai 10.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Bd. 74. № 1756. 4.

Radiationspunkte und stündliche Häufigkeit der Meteore.

Von Herrn Dr. *J. F. J. Schmidt.*

)er zweite Band der ersten Serie der Publications de l'Observatoire d'Athènes, an welchem gegenwärtig gedruckt wird, nthält eine längere Untersuchung über die Meteorbahnen, ber die scheinbaren Ausgangspunkte, über die Variation er stündlichen Häufigkeit, endlich über die Häufigkeit der leteoritenfälle und der Detonationen. Ein sehr gedrängter uszug für die Resultate, aber ohne alle nähere Erklärungen, chien mir zur Mittheilung für die Astronomischen Nachichten angemessen. Es wird genügen daran zu erinnern, ass die Radiationen nur auf eigenen Beobachtungen beruhen, ass sie durch Construction auf dem Globus ermittelt wurden, nd für das Aequinox von 1840 gelten. Alle mit einem (*) ersehenen Positionen sind als verhältlich genaue zu beachten; die andern als genäherte oder noch zweifelhafte. n № 1660 der Astr. Nachr. habe ich im Allgemeinen die egionen zu bezeichnen gesucht, in welchen überhaupt solche usgangspunkte der Meteore auftreten; in № 1662 dagegen urden die ungefähren Positionen mitgetheilt, aber damals och ohne Angabe der Zeiten. Indem ich noch ein Jahr eiter beobachtete, und über 500 neue Bahnen erhielt, fand h es thunlich, aus allen eigenen Beobachtungen seit 1842 ie Radiationen nebst den Zeiten, annähernd darzustellen. der folgenden Uebersicht bringe ich die Angaben von *Heis*, *Grey*, *A. Herschel*, *Neumayer* und einigen andern Beobachtern mit meinen Resultaten in Vergleichung. Von definitiven Werthen kann noch nicht die Rede sein, sofern es sich namentlich um die Feststellung der Zeiträume handelt, welche dem Auftreten einzelner Meteorströme angehören. Wären alle vorhandenen Beobachtungen in zweckmässiger Form gedruckt, so würden wir schon früher zu sicheren Resultaten gelangt sein. Ich glaube, dass ein Beispiel hinreichen wird, um auf das hinzuweisen, was wünschenswerth ist. Seit längerer Zeit habe ich alle mir irgend zugänglichen Meteorbahnen nach dem Datum catalogisirt. Darunter befinden sich viele, die auf meine Veranlassung von befreundeten Personen beobachtet wurden, viele briefliche Mittheilungen von Prof. *Heis*, fast alle englischen Publicationen, sofern sie direct brauchbar schienen, und ein grosser Theil der Wiener Beobachtungen aus früheren Zeiten. Indem ich für jeden einzelnen Tag die Summen der vorhandenen Bahnen bildete, erhielt ich eine Uebersicht, die durch ihre Zahlenwerthe so deutlich und dringend auf die Nothwendigkeit eines viel grösseren Beobachtungsmateriales hinweist, dass jede weitere Andeutung überflüssig erscheint. Von den 6552 von mir catalogisirten Bahnen sind allein 1676 oder $\frac{1}{4}$ aller, von mir bestimmt worden. Die Vertheilung ist die folgende:

Datum.	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1	17	0	1	0	4	0	2	44	10	5	7	1
2	37	8	1	1	5	1	1	32	13	3	7	2
3	5	6	3	0	0	0	2	40	23	6	4	2
4	1	4	5	0	3	1	5	58	11	11	1	3
5	0	0	1	1	3	0	14	40	8	11	18	0
6	16	4	1	1	1	1	8	46	7	4	14	14
7	2	0	4	2	6	7	3	41	23	13	0	2
8	12	1	2	0	0	3	2	94	24	19	4	31
9	3	1	0	0	1	0	2	339	11	4	25	8
10	0	3	0	0	3	3	7	1010	21	5	32	16
11	4	0	0	0	4	1	5	568	11	1	61	23
12	0	1	7	3	0	1	7	93	7	5	409	38
13	1	3	3	2	0	2	3	8	3	8	659	46
14	7	0	4	3	0	1	6	39	6	13	71	8
15	4	0	2	1	2	5	2	11	13	24	26	1
16	1	0	2	4	2	1	10	7	6	5	2	12
17	0	1	3	2	5	3	5	8	18	52	0	1
18	0	1	0	1	12	2	4	2	9	199	5	8
19	8	1	0	10	0	8	12	7	12	69	19	11
20	2	1	3	24	3	2	6	6	8	81	3	12
	120	35	42	55	54	42	106	2493	244	538	1367	239

Datum.	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
	120	35	42	55	54	42	106	2493	244	538	1367	239
21	2	0	1	4	0	5	3	10	3	15	10	13
22	2	2	0	1	1	1	9	3	4	95	7	5
23	1	2	0	0	4	0	10	8	2	23	4	6
24	1	1	4	4	1	2	14	3	21	156	3	3
25	3	0	1	7	0	4	25	13	16	12	2	1
26	3	1	1	0	3	12	30	22	19	17	2	0
27	1	1	2	1	0	1	41	7	33	4	7	1
28	0	4	1	1	1	5	155	7	10	17	2	3
29	1	—	0	5	0	2	64	6	1	3	4	2
30	3	—	0	0	0	4	83	8	3	1	4	1
31	0	—	4	—	1	—	40	5	—	1	—	4
Summen =	137	46	56	78	65	78	580	2585	356	882	1412	278

Man bemerkt also, dass zwar von Juli bis December viele Bahnen bekannt sind, dass aber für die Zeit von Januar bis Ende Juli alle Tage ohne Ausnahme eine so geringe Zahl von Beobachtungen aufweisen, dass man es erklärlich finden wird, wesshalb für diesen Zeitraum nicht nur wenige Radiationen ermittelt wurden, sondern weshalb die Beobachter gezwungen waren, Radiationen für Wochen und Monate zusammenzufassen, deren Sichtbarkeit doch nur auf wenige Tage beschränkt gedacht werden muss, vorausgesetzt, dass die seitherigen theoretischen Untersuchungen bereits Alles ergründet und Alles erschöpfend erklärt haben. Dass diese Voraussetzung nicht statthaft ist, kann den Beobachtern, die das Meteorphänomen seit langen Jahren kennen, nicht entgangen sein.

Ich glaube hoffen zu dürfen, dass alle von nun an gemachten Bestimmungen von Meteorbahnen, bald veröffentlicht werden, dass man die Anfangs- und Endpunkte der Bahne nach der geraden Aufsteigung und Abweichung bezeichne aber nicht durch Umschreibungen, wie seither oft geschehe ist. So gering auch bei diesen Angaben der „praktisch Werth erscheinen mag, so ist es doch wünschenswerth zu wissen, für welche Epoche die jedesmal benutzte Sternchart gezeichnet war.

Radiationen.

Wenn bei *Heis* und *Grey* doppelte oder dreifach Angaben vorkommen, so sind darunter ältere und neuer Bestimmungen zu verstehen. Eine strenge Vergleichung de seither bestimmten Radiationen ist noch nicht an der Zeit eine solche müsste nicht nur die Oerter, sondern auch di Epochen betreffen. α und δ sind gerade Aufsteigung un Abweichung.

Epoche.	*J. Schmidt.* α	δ	*E. Heis.* α	δ	*Grey* u. *A. Herschel.* α	δ	*G. Neumayer.* α	δ	Andere Beobachter. α	δ
Januar.	93°	+21°(*)	—		—		—		—	
:	105	+44	—		—		—		—	
:	115	+15	—		—		—		—	
:	Nordpol.		290°	+84°	10°	+85°	—		—	
Febr. Ende.	80°	+ 6°	—		—		—		—	
März.	162	+24	173	+23	161	± 0	174°	+16°	—	
April.	233	+71	260	+86	—		—		—	
Mai.	155	+ 9	—		160	+15	—		—	
:	223	—12	—		(224 223	—11 — 8)	—		—	
Juni.	255	+23	242	+12	(243 245	+20 +21)	—		—	
:	266	—12	—		—		269	—11	—	
:	282	— 3	—		—		—		—	
:	284	+38	—		(286 280	+21 +29)	—		—	
:	293	—11	—		—		305	— 7	—	
:	313	+12	292	+15	(286 312	+21 +21)	—		—	
:	319	+32	333	+42	336	+45	—		—	
:	335	+10	—		—		—		—	

Epoche.	J. Schmidt. α	δ	E. Heis. α	δ	Grey u. A. Herschel. α	δ	G. Neumayer. α	δ	Andere Beobachter. α	δ	
Juli 5—25	279°	+ 1°(*)	———		294°	+ 3°	———		———		
" 5—25	301	— 5 (*)	———		———		———		———		
" 5—25	278	+13 (*)	262°	+12°	257	+13	———		———		
" 5—28	335	+ 7 (*)	———		338	+13	———		———		
" 5—28	314	+10 (*)	———		———		305°	+ 5°	———		
" 5—30	317	+32 (*)	———		(315 313	+31 +43)	———		———		
" 5—31	264	+25 (*)	262	+12	(246 257	+21 +13)	———		———		
" 5—31	257	— 3 (*)	———		256	+ 5	———		———		
" 18—25	310	—30 (*)	———		———		———		———		
" 18—28	335	—27 (*)	———		338	—28	———		———		
" 18—31	287	—21 (*)	———		———		———		———		
" 20—31	333	—14 (*)	———		———		}337	—10	———		
" 20—31	340	— 8 (*)	———		———				———		
" 20—31	334	+ 1 (*)	———		———		———		———		
" 25—31	324	— 6 (*)	———		———		———		———		
" 20—31	283	—27 (*)	———		———		284	—40	———		
" 20—26	———		———		———		———		50°	+49°	*Tacchini* 1868.
" 20—26	———		———		———		———		6	+59	" "
Juli Ende.	277	+40 (*)	———		288	+42	———		———		
" "	165	+62 (*)	———		171	+61	———		———		
Juli.	266	—12	———		———		269	—11	———		
"	245	—30	———		———		258	—20	———		
"	0	+17	———		———		———		———		
"	29	+ 8	———		———		———		———		
"	7	+ 4	———		———		———		———		
"	345	+25	314	+15	344	+12	———		———		
"	20	—11	———		———		———		———		
"	18	± 0	———		———		———		———		
Aug. 3—10	46	+55 (*)	50	+51	(44 45	+56 +55)	———		45	+58	*Twinning.*
" 3—12	31	+55 (*)	35	+61	20	+62	———		———		
" 3—12	50	+48 (*)	}51	+55	———		———		———		
" 3—17	50	+62 (*)			———		———		———		
" 3—11	56	+47 (*)	———		———		———		———		
" 3—12	54	+28 (*)	———		———		———		———		
" 3—12	55	+ 7 (*)	———		———		———		———		
" 1—12	26	— 6 (*)	———		———		———		———		
" 1—12	9	—15 (*)	———		———		———		———		
" 4—11	252	+53 (*)	———		280	+55	———		———		
" 4— 9	304	+60 (*)	(297 304 306	+68 +62 +59)	(302 298 307	+44 +58 +50)	———		———		
" 1—12	345	— 7 (*)	———		———		337	—10	———		
" 1—12	347	—32 (*)	———		}338	—28	340	—30	———		
" 1—31	328	—22 (*)	———				325	—38	———		
" 1—12	357	— 8 (*)	———		———		———		———		
" 8—17	148	+67 (*)	———		———		———		———		
" 1—31	13	+ 9 (*)	———		———		———		———		
" 1—31	11	+30 (*)	———		(13 8	+34 +33)	———		———		
" 10—31	255	+24 (*)	262	+12	(257 262 246	+13 +12 +21)	———		———		
" 10—31	266	—12	———		———		———		———		
" 3—31	286	—26 (*)	———		———		———		———		
" 1—31	306	— 8 (*)	———		———		———		———		

Epoche.	J. Schmidt. α	δ	E. Heis. α	δ	Grey u. Herschel. α	δ	G. Neumayer. α	δ	Andere Beobachter. α	δ
Aug. 1—15	338°	+30°(*)	—		333°	+41°	—		—	
„ 1—31	344	−11 (*)	—		—		337°	−10°	—	
„ 3—31	333	− 2 (*)	—		—		—		—	
„ 7—31	347	+51 (*)	—		(347 335	+47 +52)	—		—	
„ 3—31	331	−13 (*)	—		—		—		—	
August.	3	+ 1	—		—		—		—	
„	23	+20	—		—		—		—	
„	53	+ 1	—		—		—		—	
„	55	−18	—		—		—		—	
„	266	−42	—		—		(284 250	−40 −35)	—	
„	311	+35	—		315	+31	—		—	
„	325	+ 1	—		—		—		—	
„	338	+17	314°	+15°	(338 344 327	+13 +12 +10)	—		—	
Sept. 1—14	1	−15 (*)	—		—		—		—	
„ 1—14	331	+ 1 (*)	}343	+10	—		}346	− 3	—	
„ 3—14	346	+ 3 (*)	}		—		}		—	
„ 1—10	21	+18 (*)	—		—		—		—	
„ 3—10	17	+ 9 (*)	—		—		—		—	
„ 3—30	51	+14 (*)	—		—		—		—	
„ 3—30	0	+ 1 (*)	—		—		—		—	
„ 3—27	66	−22 (*)	—		—		—		—	
„ 1—10	337	+20 (*)	343	+10	—		—		—	
September.	55	− 6	—		—		50	− 4 (October.)	—	
„	70	+32	53	+35	—		—		—	
„	290	+58	293	+57	(285 282	+44 +42)	—		—	
„	309	+67	(295 293 311	+79 +57 +65)	(314 333 335	+52 +62 +52)	—		—	
„	344	− 3	—		—		346	− 3	—	
„	3	+30	—		(8 13	+33 +34)	—		—	
„	35	− 6	—		22	− 9	—		—	
„	40	− 8	—		22	− 9	—		—	
„	82	+ 6	—		—		—		—	
„	142	+67	130	+84	—		—		—	
„	246	+20	—		246	+21	—		—	
„	282	−22	—		—		—		—	
„	311	+35	—		—		—		—	
„	321	−19	—		—		—		—	
„	325	+ 1	—		—		—		—	
„	331	−13	—		—		—		—	
„	354	+43	—		347	+47	—		—	
Oct. 10—22	62	+ 6 (*)	—		—		—		—	
„ 10—27	79	+13 (*)	—		83	+12	—		—	
„ 10—27	71	+31 (*)	75	+40	—		—		—	
„ 18—27	108	+12 (*)	—		—		—		—	
„ 18—27	93	+17 (*)	—		—		—		—	
„ 18—27	347	+14 (*)	—		—		—		—	
„ 19—24	251	+73 (*)	—		—		—		—	
„ 19—27	33	+21 (*)	—		41	+24	—		—	
„ 22—28	5	+53 (*)	—		(10 14	+54 +58)	—		—	
Oct. Ende.	340	+58 (*)	334	+54	—		—		—	

Epoche.	J. Schmidt. α	J. Schmidt. δ	E. Heis. α	E. Heis. δ	Grey u. A. Herschel. α	Grey u. A. Herschel. δ	G. Neumayer. α	G. Neumayer. δ	Andere Beobachter. α	Andere Beobachter. δ	
Oct. 18—27	87°	— 2°(*)	———		———		} 50°	—4°	———		
„ 19—27	34	—14 (*)	———		———		}		———		
October.	27	— 1	———		———		———		———		
„	40	—30	———		———		———		———		
„	50	+ 2	———		———		———		———		
„	112	+48	———		———		———		———		
„	115	—10	———		———		———		———		
„	140	+23	———		———		———		———		
„	316	+44	———		———		———		———		
„	332	— 2	———		———		———		———		
„	345	+30	———		———		———		———		
Nov. 1— 6	348	+52 (*)	———		———		———		———		
„ 1—13	307	+53 (*)	———		290°	+55°	———		———		
„ 1—13	282	+57 (*)	279°	+56°	279	+56	———		———		
„ 1—13	121	+65 (*)	115	+55 (Dec.)	———		———		———		
„ 10—14	148	+22 (*)	(150 148	+28 +24)	(153 149	+22 +23)	———		Sehr viele Bestimmungen italienischer, englischer und amerikanischer Beobachter.		
„ 1—15	Nordpol.		Nordpol.		———		———				
November.	66	+65	37	+59	(59 45	+58 +60)	———		———		
„	79	+ 5	———		———		———		———		
„	82	+45	———		(83 74	+50 +45)	———		———		
„	113	+14	———		———		———		———		
„	180	+65	———		(157 160	+71 +71)	———		———		
Dec. 10—21	111	+27 (*)	112	+39	100	+33	———		112°	+34°	*Wood.* 1866.
„ 10—21	41	+12 (*)	———		———		———		———		
December.	4	— 4	———		———		———		———		
„	34	+28	———		———		———		———		
„	55	+ 5	———		———		———		———		
„	58	+20	———		———		———		———		
„	73	+ 4	———		———		———		———		
„	85	+35	———		(96 74	+36 +45)	———		———		
„	102	+19	———		———		———		107	+19	*Birmingham.*
„	105	+ 6	———		———		———		———		1867 Dec. 12.
„	120	+10	———		134	+ 6	———		———		
„	130	+30	———		———		———		136	+29,5	*Masters.* 1866.
„	146	+16	———		139	+ 7	———		———		
„	182	— 2	———		———		———		———		

Aus dieser Uebersicht ergiebt sich Folgendes; allein aus meinen Beobachtungen von 1842 bis 1868 lassen sich 150 Radiationen ableiten, unter denen 73 als verhältnissmässig genau gelten können. Unter diesen 150 Positionen sind innerhalb der bis jetzt zulässigen Gränzen, identisch: 29 mit *Heis*, 48 mit *Grey* und *Herschel*, 17 mit *Neumayer*; überhaupt habe ich 72 Positionen identisch mit anderen Beobachtern. Viele meiner Angaben werden unsicher, einige vielleicht ganz unstatthaft sein; aber die Zahl der Radiationen halte ich für grösser als 150, und wenn einst für jeden Tag zahlreiche Beobachtungen vorliegen, werden unsere jetzigen Resultate keinen erheblichen Werth mehr beanspruchen können. Die Untersuchung von *E. Weiss* giebt höchst schätzbare Fingerzeige für die Zukunft; die Natur der Beobachtungen wird uns aber noch lange verhindern, die Anforderungen der Theorie in den meisten Fällen praktisch bestätigt zu finden.

Variation der stündlichen Häufigkeit der Meteore.

Schiaparelli's Untersuchungen in „Note e riflessione intorno alla teoria astronomica delle stelle cadenti" haben mich veranlasst, die mir bekannten Beobachtungen einer vorläufigen Bearbeitung zu unterwerfen. In der obenerwähnten bevorstehenden Publication wird man das erforderliche Detail zur Beurtheilung der Resultate finden. Hier werde ich mich auf den kürzesten Auszug beschränken müssen. Ausser den

von mir selbst seit 1842 ausgeführten Zählungen besitze ich seit dem Jahre 1851 eine grosse Anzahl derartiger Angaben, und zwar von Personen, die ich speciell zu solchen Beobachtungen veranlasst hatte. Alle diese Zählungen sind nach einem bestimmten Plane ausgeführt. Es ward nur in heitern mondlosen Stunden beobachtet. Die stündliche Anzahl der Meteore, stets nur für Einen Beobachter gültig, nenne ich z; dagegen MZ, wenn es sich um das Jahresmittel aller für die Stunde 12 bis 13 Uhr ($= 12^h5$) gültigen Werthe handelt, die in diesem Falle z' heissen. Was ich in Druckschriften fand, und was mir brieflich von *Heis* mitgetheilt ward, brachte ich, nebst den eigenen Zählungen, im vorigen Winter in einem Cataloge zur Anschauung. Er enthält 3750 Beobachtungen, bis Ende 1868, von denen mir 1637 angehören, entsprechend 1246 Stunden, die ich auf diese Zählungen verwandt habe. Auf meine 9 Gehülfen kommen 1594 Stunden in 17 Jahren. — Die erste, über alle Angaben sich erstreckende Untersuchung zeigte mir bald, dass ich mich in der Hauptsache auf meine Athener Beobachtungen seit 1859, und auf die meiner hiesigen Genossen (3 Deutsche) zu beschränken habe. Mit Uebergehung aller Details, auch der Bestimmung der persönlichen Unterschiede, wende ich mich sogleich zu den letzten Resultaten. Aus den Epochen erkennt man, wo Beobachtungen selten, und wo sie häufig waren. Die Zeit ist noch fern, da man für jede Nacht, die Curve der Variation von z bestimmen wird. Es sei t das Datum, z die stündliche Häufigkeit für Einen Beobachter, z' diese Zahl für die Stunde 12^h5, welche später als Einheit gelten soll. Die Tafel I. giebt z für verschiedene Tage und Stunden, und zwar nach ausgleichenden Curven, nachdem aus den Einzelwerthen, hinsichtlich ihres Gewichtes, Normalwerthe berechnet waren, aus denen die Curven resultirten. Die Tafel II. giebt für verschiedene Zeiten, das Verhältniss V der z in verschiedenen Stunden zu z', also zu derjenigen Häufigkeit, welche der ersten Stunde nach Mitternacht entspricht. Sie ist unmittelbar aus Tafel I. berechnet. Aus Gründen wurden für diesmal die grossen Novemberphänomene seit 1865 nicht mit berücksichtigt. Besonders ist hervorzuheben, dass in keinem einzigen Falle die Veränderung von z sich auf einen bestimmten Meteorstrom beziehe, da in jeder Nacht stets verschiedene, mitunter mehr als 15 Radiationen auftraten. In Zukunft wird man die Mittel finden, z für bestimmte Meteorströme zu ermitteln, was jetzt kaum für 2 oder 3 Radiationen ausführbar sein möchte. Die Tabelle III. wird z für engbegränzte Zeiträume geben, d. h. für bekannte Perioden, und diesmal auch den 13. November 1866, um den von allen übrigen verschiedenen Charakter der Curve anzudeuten. Tabelle IV. enthält die Werthe V, abgeleitet aus Tabelle III. Dabei mag noch bemerkt werden, dass das mittlere Maximum von z durchweg auf die Stunde 15 bis 16 fällt, und selbst im Falle sehr vollständiger Beobachtungen, niemals auf 18 Uhr. Sämmtliche Curven ergeben zwar die grösste Häufigkeit der Meteore in den Stunden nach Mitternacht; das Gesammtmittel fällt aber ungefähr auf 15^h5.

Tabelle I. Werthe z nach Athener Beobachtungen.

t		6^h5	7^h5	8^h5	9^h5	10^h5	11^h5	12^h5	13^h5	14^h5	15^h5	16^h5	17^h5
Januar.	z =	4,0	4,2	4,8	5,7	7,0	8,9	11,6	14,3	16,0	15,5	13,1	10,3
Februar.	„ =	3,0	3,3	4,0	4,2	4,5	5,3	6,5	7,8	9,5	10,3	9,1	6,9
März.	„ =	—	4,0	4,4	5,0	5,9	7,2	9,8	12,5	13,8	12,0	8,7	—
April.	„ =	—	3,5	4,0	5,7	8,0	10,1	11,1	10,3	8,8	6,3	—	—
Mai.	„ =	—	—	5,6	6,4	7,0	7,8	8,3	9,0	9,1	8,3	—	—
Juni.	„ =	—	—	5,5	6,0	6,9	7,8	9,2	10,8	11,5	10,8	—	—
Juli 1—20	„ =	—	—	5,0	6,3	8,7	10,7	12,5	13,9	15,0	15,5	14,8	—
„ 20—31	„ =	—	—	6,1	10,3	14,7	19,0	23,7	27,0	28,0	24,8	19,7	—
Aug. 1— 5	„ =	—	—	9,0	12,5	16,8	21,6	25,9	30,1	32,0	29,8	—	—
„ 6— 9	„ =	—	—	12,0	17,6	21,0	25,7	30,8	36,0	41,0	43,3	—	—
„ 10—13	„ =	—	—	16,8	25,7	34,0	43,0	52,5	62,0	69,1	71,6	—	—
„ 14—23	„ =	—	—	11,2	12,7	14,9	17,0	18,3	18,2	17,2	15,5	—	—
„ 24—31	„ =	—	—	7,6	8,3	9,7	11,0	13,0	15,2	17,0	17,3	16,9	—
Sept. 1—15	„ =	—	—	7,5	8,0	9,2	10,9	12,6	14,3	15,0	15,0	14,0	—
„ 16—30	„ =	—	—	7,0	7,3	8,0	9,2	10,7	12,0	12,2	11,9	10,7	—
Oct. 1—19	„ =	—	7,1	7,9	8,8	10,0	12,3	15,7	19,7	23,8	26,8	28,0	25,5
„ 19—31	„ =	6,2	7,6	9,5	11,0	13,4	17,0	22,0	28,2	35,0	38,7	36,0	29,4
Nov. 1—14	„ =	6,9	7,8	8,8	10,0	12,0	14,6	18,7	23,0	25,9	26,2	23,4	19,0
„ 14—30	„ =	7,7	8,4	9,1	10,1	11,1	12,7	15,0	17,5	19,6	20,5	20,0	18,0
December.	„ =	5,5	7,0	9,0	11,9	14,9	17,4	19,6	21,0	21,2	20,0	17,4	14,0

Tabelle II. Werthe V, wenn z' um 12^h5 als Einheit gesetzt wird.

t		6^h5	7^h5	8^h5	9^h5	10^h5	11^h5	12^h5	13^h5	14^h5	15^h5	16^h5	17^h5
Januar.	$V=$	0,345	0,362	0,413	0,494	0,603	0,767	1,000	1,233	1,379	1,336	1,129	0,882
Februar.	„ =	0,460	0,508	0,615	0,646	0,692	0,815	1,000	1,200	1,461	1,584	1,400	1,061
März.	„ =	—	0,408	0,449	0,510	0,602	0,734	1,000	1,275	1,408	1,225	0,880	—
April.	„ =	—	0,315	0,360	0,513	0,720	0,909	1,000	0,927	0,792	0,567	—	—
Mai.	„ =	—	—	0,628	0,770	0,843	0,939	1,000	1,084	1,096	1,000	—	—
Juni.	„ =	—	—	0,598	0,694	0,750	0,849	1,000	1,174	1,250	1,174	—	—
Juli 1—10	„ =	—	—	0,400	0,504	0,696	0,856	1,000	1,112	1,200	1,240	1,184	—
„ 20—31	„ =	—	—	0,257	0,430	0,620	0,801	1,000	0,139	1,181	1,046	0,831	—
Aug. 1— 5	„ =	—	—	0,347	0,482	0,648	0,834	1,000	1,162	1,235	1,150	—	—
„ 6— 9	„ =	—	—	0,389	0,571	0,681	0,834	1,000	1,169	1,331	1,406	—	—
„ 10—13	„ =	—	—	0,320	0,489	0,647	0,819	1,000	1,181	1,316	1,364	—	—
„ 14—23	„ =	—	—	0,612	0,694	0,814	0,929	1,000	0,994	0,939	0,846	—	—
„ 24—31	„ =	—	—	0,584	0,638	0,746	0,846	1,000	1,169	1,307	1,330	1,300	—
Sept. 1—15	„ =	—	—	0,595	0,635	0,730	0,865	1,000	1,135	1,190	1,190	0,849	—
„ 16—30	„ =	—	—	0,654	0,682	0,747	0,859	1,000	1,121	1,140	1,112	1,000	—
Oct. 1—19	„ =	—	0,452	0,503	0,560	0,637	0,783	1,000	1,255	1,514	1,707	1,783	1,624
„ 19—31	„ =	0,282	0,345	0,432	0,500	0,609	0,772	1,000	1,282	1,591	1,759	1,636	1,336
Nov. 1—14	„ =	0,368	0,417	0,470	0,534	0,641	0,748	1,000	1,230	1,385	1,401	1,251	1,017
„ 14—30	„ =	0,513	0,560	0,606	0,673	0,740	0,846	1,000	1,167	1,306	1,367	1,333	1,200
December.	„ =	0,280	0,357	0,459	0,607	0,760	0,858	1,000	1,071	1,081	1,020	0,888	0,714

Wollte man hier Mittelwerthe bilden, die aber keineswegs Jahresmittel sein würden, so hätte man in der obigen Reihenfolge:

$z=$	5,55	6,61	7,74	9,67	11,88	14,42	17,37	20,01	22,03	22,00	17,83	17,58
$V=$	0,374	0,414	0,484	0,581	0,696	0,835	1,000	1,154	1,255	1,241	1,189	1,119

Für noch kleinere Intervalle habe ich nach derselben Methode die folgenden z und V bestimmt, und zwar nur aus den hiesigen Beobachtungen, sehr wenige Fälle ausgenommen. Wie schon erwähnt, werde ich als Ausnahme den 13. November 1866 mit anführen. Für diesen habe ich Zählungen zu London und Athen benutzt.

Tabelle III. z für einzelne Perioden.

t		7^h5	8^h5	9^h5	10^h5	11^h5	12^h5	13^h5	14^h5	15^h5	16^h5	17^h5
Juli 27—30	$z=$	—	9,7	12,6	15,8	19,5	23,5	28,0	31,9	28,9	22,0	—
Aug. 5.6	„ =	—	11,0	14,6	18,3	22,0	25,5	29,0	31,8	33,5	33,9	—
„ 7	„ =	—	10,9	13,9	17,5	21,5	25,4	29,3	33,3	36,8	38,5	—
„ 8	„ =	—	12,5	16,0	20,2	24,9	30,0	35,3	39,4	41,8	41,8	—
„ 9	„ =	—	15,7	20,2	25,7	32,5	39,2	46,5	53,1	57,7	59,8	—
„ 10	„ =	—	24,7	34,4	45,2	56,7	67,7	76,8	82,6	83,0	—	—
„ 11	„ =	—	18,9	23,5	29,4	37,0	44,8	51,7	57,3	61,0	62,2	—
„ 12	„ =	—	13,7	16,8	20,0	23,7	27,3	30,0	32,0	32,4	31,7	—
„ 13—19	„ =	—	11,3	12,8	14,7	16,4	18,4	20,3	22,4	23,8	25,0	—
Oct. 17—23	„ =	7,8	9,0	10,2	13,0	17,0	24,8	34,0	42,0	44,5	39,7	31,7
Nov. 12—14	„ =	10,2	13,4	16,8	19,2	21,7	23,1	23,8	22,8	21,0	18,9	15,8
„ 13 (1866)	„ =	—	—	—	6	66	1038	1937	329	233	112	—
Dec. 10—13	„ =	11,8	14,7	18,0	21,1	25,1	28,8	32,7	37,7	39,0	34,5	—

Tabelle IV. Werthe V, aus III. berechnet.

t		7^h5	8^h5	9^h5	10^h5	11^h5	12^h5	13^h5	14^h5	15^h5	16^h5	17^h5
Juli 27—30	z =	—	0,412	0,536	0,671	0,829	1,000	1,191	1,357	1,229	0,936	—
Aug. 5.6	„ =	—	0,431	0,572	0,718	0,862	1,000	1,147	1,249	1,313	1,329	—
„ 7	„ =	—	0,429	0,547	0,688	0,846	1,000	1,153	1,311	1,448	1,516	—
„ 8	„ =	—	0,417	0,533	0,673	0,830	1,000	1,177	1,313	1,393	1,393	—
„ 9	„ =	—	0,400	0,515	0,651	0,828	1,000	1,186	1,354	1,472	1,527	—
„ 10	„ =	—	0,365	0,508	0,668	0,837	1,000	1,134	1,220	1,226	—	—
„ 11	„ =	—	0,422	0,524	0,656	0,826	1,000	1,154	1,279	1,361	1,390	—
„ 12	„ =	—	0,502	0,615	0,732	0,868	1,000	1,099	1,172	1,186	1,181	—
„ 13—19	„ =	—	0,614	0,695	0,799	0,891	1,000	1,103	1,212	1,293	1,360	—
Oct. 17—23	„ =	0,314	0,363	0,411	0,514	0,685	1,000	1,371	1,693	1,794	1,601	1,272
Nov. 12—14	„ =	0,411	0,580	0,727	0,831	0,939	1,000	1,040	0,987	0,909	0,818	0,684
„ 13 (1866)	„ =	—	—	—	0,006	0,063	1,000	1,866	0,317	0,224	0,108	—
Dec. 10—13	„ =	0,409	0,510	0,624	0,732	0,868	1,000	1,135	1,309	1,354	1,198	—

Durch die Kenntniss der Curven, welche für alle Monate die mittlere Variation von z ausdrücken, war ich im Stande, jedes beliebige z auf die Stunde 12^h5 zu reduciren. Indem ich solche Mittelwerthe z' für 363 Tage bestimmte, wurden die ausgleichenden Curven angewandt, und ich formirte endlich die Tafel V., welche die mittlere Häufigkeit der Meteore für jeden Tag darstellt, und zwar für die erste Stunde nach Mitternacht, oder für 12,5 Uhr. Auch hier sind die grossen Meteorfälle seit November 1865 nicht berüchsichtigt. Die Werthe V lassen alle bis jetzt erkannten Perioden deutlich hervortreten.

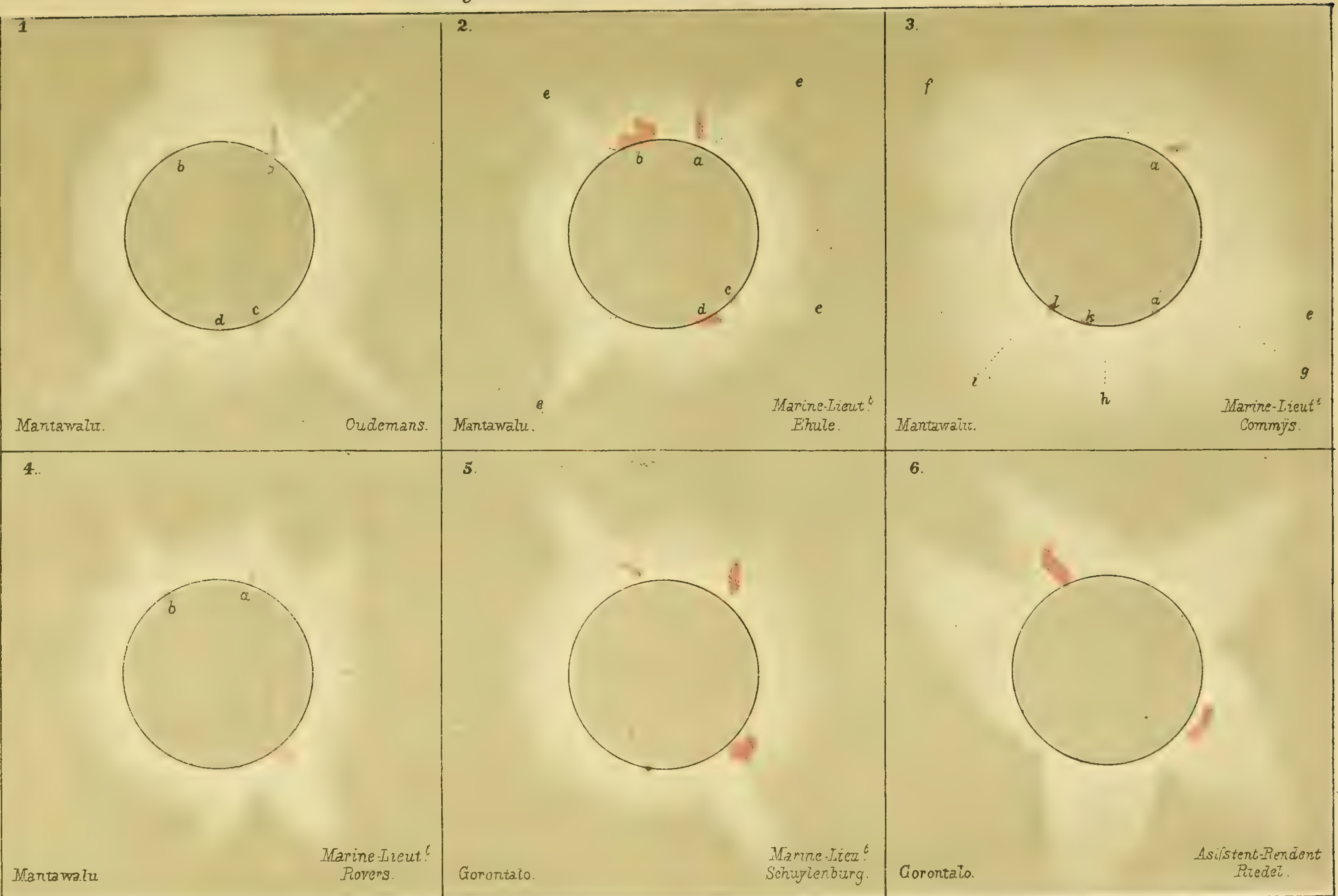
Tabelle V. Mittlere Werthe z', gültig für 12,5 Uhr.

Datum.		Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	October.	November.	December.
1	z' =	18,9	7,2	8,1	12,9	9,7	9,2	11,9	28,8	12,6	11,0	23,8	15,1
2	„ =	18,6	6,7	8,6	13,0	9,1	9,1	12,6	28,0	12,5	11,2	23,0	16,5
3	„ =	18,3	6,3	9,0	13,0	8,6	9,0	13,1	27,4	12,5	11,4	22,0	17,9
4	„ =	17,8	6,0	9,7	12,8	8,0	8,9	13,7	26,8	12,7	11,6	21,0	18,8
5	„ =	17,0	6,1	10,2	12,6	7,7	8,7	14,2	26,6	13,0	12,1	19,8	19,3
6	„ =	16,2	6,3	10,6	12,1	7,3	8,6	14,4	27,2	13,2	12,6	18,9	19,6
7	„ =	15,7	6,6	11,0	11,8	7,2	8,4	14,6	30,0	13,5	13,1	18,0	19,9
8	„ =	14,8	6,8	11,5	11,5	7,0	8,3	14,6	34,0	13,7	13,5	17,4	20,5
6	„ =	14,0	7,0	11,8	11,0	7,1	8,3	14,5	44,0	13,8	14,0	16,9	22,0
10	„ =	13,4	7,0	12,0	10,7	7,2	8,6	14,3	72,5	13,7	14,7	16,6	26,5
11	„ =	12,7	7,0	12,1	10,4	7,5	9,1	14,1	55,0	13,3	15,2	16,6	38,2
12	„ =	12,4	6,9	12,2	10,1	7,7	9,7	13,8	37,0	12,7	16,0	17,0	41,5
13	„ =	11,7	6,8	12,2	10,0	8,0	10,0	13,5	30,0	12,1	16,8	17,1	22,5
14	„ =	11,2	6,6	12,1	9,9	8,3	10,6	13,6	25,3	11,8	17,9	16,9	17,9
15	„ =	10,8	6,5	12,0	10,0	8,6	10,9	13,9	23,2	11,4	18,6	16,2	15,5
16	„ =	10,5	6,2	11,7	10,2	8,8	11,0	14,2	21,6	11,1	19,6	15,5	14,7
17	„ =	10,3	6,0	11,5	10,8	9,1	10,8	14,7	20,4	10,7	20,8	14,9	14,0
18	„ =	10,3	5,8	11,1	11,3	9,2	10,6	15,4	19,2	10,6	21,7	14,4	13,5
19	„ =	10,7	5,7	10,7	11,8	9,3	10,3	16,5	18,7	10,5	22,8	14,2	13,2
20	„ =	11,1	5,6	10,2	12,3	9,4	9,8	18,0	18,3	10,3	23,6	14,5	13,0
21	„ =	11,7	5,5	9,7	12,8	9,6	9,4	19,4	17,7	10,2	24,5	14,9	13,0
22	„ =	12,3	5,6	9,5	12,9	9,7	9,1	20,7	16,9	10,3	25,0	15,1	13,0
23	„ =	13,0	5,8	9,4	13,0	9,7	8,6	22,0	16,3	10,4	24,6	15,2	13,0
24	„ =	13,5	6,0	9,2	12,9	9,7	8,4	23,5	15,5	10,5	24,0	15,1	13,1
25	„ =	13,7	6,3	9,3	12,7	9,7	8,2	25,0	15,0	10,7	22,9	14,7	13,2
26	„ =	13,5	6,7	9,6	12,3	9,7	8,4	26,3	14,4	10,7	21,0	14,2	13,4
27	„ =	12,8	7,1	10,1	11,9	9,7	8,9	27,5	13,5	10,7	20,1	13,8	13,9
28	„ =	11,7	7,6	10,8	11,4	9,6	9,7	28,6	13,1	10,8	20,5	13,5	14,7
29	„ =	10,5	—	11,4	10,9	9,5	10,5	29,2	12,8	10,9	21,1	13,7	15,4
30	„ =	9,3	—	12,0	10,4	9,4	11,1	29,5	12,7	11,0	23,7	14,2	16,5
31	„ =	8,0	—	12,6	—	9,4	—	29,2	12,7	—	24,0	—	17,5

Das Gesammtmittel aller Werthe dieser Tafel ist $MZ = 14$, also die mittl. Häufigkeit der Meteore in der Stunde 12—13 Uhr. Unter dieser (oder einer verwandten) Form lässt sich die Frage wegen der Häufigkeit der Meteore bestimmt beantworten. Bekanntlich hat sich *Coulvier Gravier* zuerst mit diesen Zählungen beschäftigt, und zuerst seine Resultate mitgetheilt. Leider giebt er nicht das Detail seiner Beobachtungen, aus denen sich, wären sie zugänglich, gewiss mehr und bestimmteres ergeben würde, als er selbst daraus berechnet hat.

Athen, 1869 April 9. *J. F. Julius Schmidt.*

Altona 1869. Mai 14.



Abbildungen der Corona und der Protuberanzen, während der totalen Sonnenfinsternifs am 18. Aug. 1868.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Bd. 74. № 1757. 5.

Spectroskopische Beobachtungen der Sonne.

Von Herrn Dr. *F. Tietjen.*

———

eit Ende Januar wurde der Sonnenrand ziemlich regelässig, so oft es das Wetter gestattete, mit dem Spectroskope eobachtet; das Wesentlichste der aufgezeichneten Notizen ögen in Kürze im Folgenden mitgetheilt werden. Das ectroskop, dessen ich mich bediente, ist ein *Hoffmann*'sches vision directe, das an den hiesigen Refractor angeschraubt erden kann. Um dem Spalt jede beliebige Richtung geben können, ist das ganze Spectroskop um die optische Axe ehbar; die jedesmalige Richtung des Spaltes kann an einem einen Positionskreise abgelesen werden. Der Nullpunkt des sitionskreises, oder diejenige Ablesung, welche dem Nordnkte des Sonnenrandes entspricht, wurde auf folgende Weise estimmt. Der Spalt lässt sich mit grösster Schärfe dem onnenrande tangential stellen, in der Mitte des Spectroskops tstehen dann feine wallende Strahlen, die sich durch die nze Länge des Spectrums ziehen. Verschiedene Einellungen an dem kleinen nur von 10 zu 10 Grad getheilten sitionskreise stimmten stets innerhalb eines Grades. Der alt wurde nun in der Nähe des Ostpunktes tangential zum nnenrande gestellt; die Ablesung dafür sei $p+\Delta p$, wo die zu bestimmende Ablesung für den Nullpunkt oder den ordpunkt des Sonnenrandes ist. Bewegt man nun die Sonne oss in AR nach dem Westrande, ohne die Decl. zu ändern, d stellt jetzt wieder den Spalt dem Sonnenrande tangential, wird die Ablesung dafür $p+360^\circ-\Delta p$ sein. Das Mittel s beiden Ablesungen giebt $p+180^\circ$. Das Einstellen des sitionswinkels für eine leuchtende Hervorragung oder eine otuberanz ist etwas unsicherer, der Fehler in P oder in m Positionswinkel vom Nordpunkte des Sonnenrandes aus rch Ost und Süd bis 360° gezählt, wird aber bei den lgenden Angaben wohl selten 5° erreichen.

Bei den Beobachtungen wurde das Objectiv des Reactors bis auf eine Oeffnung von 53mm Durchmesser abgeendet; diese Oeffnung zeigte sich als die vortheilhafteste. m Messen der Entfernungen diente der Kopf eines Mikrosps, der statt der Fäden mit feinen Stahlspitzen versehen orden war. Der Werth einer Umdrehung der Schraube urde aus Durchgängen des Sonnenrandes zu 11″33 und aus urchgängen des Spectrums des Polarsterns, das als Linie schien, zu 11″30 gefunden. Letzterer Werth wurde angenommen. — Die Längen der Hervorragungen beziehen sich, wenn nichts Näheres angegeben ist, stets auf die helle Linie C, welche fast durchweg viel deutlicher hervortritt, als die helle Linie F und die bei D, welche mit D_3 bezeichnet werden mag. Es sei gleich bemerkt, dass C fast immer länger gesehen wurde als F und häufig auch als D_3. — Die Angaben sind so zu verstehen, dass der Spalt bei diesen Messungen senkrecht zum Sonnenrande und auf den längsten Theil der Hervorragung gestellt war, und dass sie sich nur auf den wirklich leuchtend gesehenen Theil der Linien beziehen. Sehr häufig ist nämlich dort, wo C und F aufhören zu leuchten, noch eine ganze Strecke, wo diese Linien im Luftspectrum fast ganz verschwunden sind. Dies gilt besonders dann für F, wenn diese leuchtende Linie nicht so lang gesehen wurde als die von C, die dunkle Linie in dem fehlenden Theil ist dann, wenn auch nicht ganz verschwunden, so doch in der Regel viel schwächer, als noch weiter von der Sonne entfernt.

Die Formen der Hervorragungen sind mehrfach bestimmt und zwar stets dadurch, dass das Fernrohr entweder in AR oder in Decl. bewegt wurde. In neuester Zeit ist zu diesem Zwecke der Spalt mittelst einer Mikrometerschraube beweglich gemacht, wodurch man die Flächenelemente in jeder beliebigen Richtung an einander reihen kann.

1869

Febr. 5, 23h. $P = 269^\circ$, Länge: $C = 21''$, $D_3 = 21''$, $F = 15''$. D_3 ist heller als C und F und lässt sich scheinbar noch eine kurze Strecke auf der Sonne verfolgen. Durch Bewegung des Fernrohrs ergab sich, dass die Protuberanz säulenförmig vom Sonnenrande ausging, am Rande aber breiter war, als an der Spitze.

$P = 229^\circ$, $C = 62''5$, D_3 ebenso lang, F kürzer.

Febr. 6, 3h 30m. Die erste Erscheinung (bei $P = 269^\circ$) war jetzt nicht mehr gerade, sondern an der Spitze gebogen. Die zweite ($P = 229^\circ$) hatte viel schwächere Linien als am Vormittage.

1869

Febr. 14, 22h. $P = 285°$, $C = D_3 = 51''$. F viel kürzer.
$P = 270°$, $C = 34''$.
$P = 212°$, $C = 18''$.
Es wurde keine Stelle des Sonnenrandes gefunden, an welcher sich nicht wenigstens kurze helle Linien zeigten, von denen dann F nicht kürzer zu sein schien, als C und D_3, während dies bei allen grössern Hervorragungen der Fall war. C war immer am intensivesten.

Febr. 22, 22h. Von $P = 90°$ bis $P = 270°$ keine bemerkenswerthe Protuberanz. Die leuchtende Schicht am Sonnenrande sehr ungleich dick.
$P = 275°$ und $P = 280°$. An beiden Stellen $C = D_3 = F = 40''$. Sehr helle Linien.
$P = 5°$, $C = 29''$. Schwache Linien.
$P = 40°$, $C = 42''$. Sehr hell.

Febr. 23, 3h30m. $P = 278°$. Die eine Hervorragung bedeutend kürzer und schwächer, als am Vormittage, die andere $P = 275°$ dagegen länger und stärker. $P = 5°$ und $P = 40°$ wie am Vormittage.

Febr. 24, 22h. Dicke Cirri vor der Sonne. $P = 275°$, C kaum zu bemerken, D sehr hell.
$P = 100°$, $C = 80''$.

Febr. 25, 4h30m. $P = 100°$, $C = 66''$, also kürzer als am Vormittage, Sonne aber nahe dem Horizonte.

März 3, 22h. $P = 8°$, $C = 38''$.
$P = 28°$, $C = 42''$, $D_3 = 34''$, $F = 26''$. Sehr schwach leuchtend.
$P = 116°$, $C = 23''$.
$P = 220°$, $C = 121''$. Diese Protuberanz stand nur durch einen sehr schmalen Streifen mit der Sonne in Verbindung, in $57''$ Entfernung vom Sonnenrande war sie $68''$ breit.
$P = 300°$, $C = 34''$.

März 4, 5h. $P = 220°$. Jetzt fast gleich breite Säule, an der Spitze nur wenig breiter als am Sonnenrande.
$P = 170°$. Deutliche Hervorragung, wo am Vormittage nichts zu sehen war. Trotz des tiefen Standes der Sonne war C sehr hell, D_3 schwach und F gar nicht zu sehen. Auch an den vorhergehenden Tagen wurde C bei tieferem Stande der Sonne deutlicher gesehen, als um die Mittagszeit.

März 5, 22h. $P = 278°$, $C = 84''$. Schwache Linien, D_3 kaum und F gar nicht sichtbar.

1869

März 25, 0h. $P = 227°$, $C = 90''$ (?)
$P = 177°$, $212°$, $221°$, $237°$, $241°$, $358°$ [illegible]
$9°$ kleinere Hervorragungen, grössere b[illegible]
$P = 267°$ und $P = 278°$. Zwische[n]
D und E (etwa bei 1207 nach der *Kirch*-*hoff*'schen Scala) wurde bei $P = 241$[illegible]
sehr deutlich eine feine leuchtende Lini[e]
gesehen.

März 28, 21h. $P = 10°$, $C = 79''$. C sehr hell, D[illegible]
schwächer und kürzer, F höchstens 2[illegible]
lang, aber sehr intensiv hell.
$P = 95°$, $C = 90''$. D_3 ebenso lang[,]
aber sehr fein, von F nichts zu sehen.
$P = 186°$, $C = 68''$. Protuberanz pyra-midenförmig, Basis am Sonnenrande 9[illegible] breit.
$P = 205°$, $C = 28''$.
$P = 211°$, $C = 29''$.

März 28, 22h. $P = 11°$, $C = 23''$ u. $P = 12°$, $C = 18$[illegible]
C und D gleich lang, F kürzer, aber se[hr]
hell. Der Himmel überzog sich mit Cir[ri]
und es zeigte sich darauf an den meiste[n]
Stellen D_3 heller und deutlicher, als C.
$P = 90°$, $C = 25''$.

März 29, 5h. $P = 31°$, $C = 20''$.
$P = 88°$, $C = 17''$, also kürzer als a[m]
Morgen.
Kurz vor Sonnenuntergang F nicht meh[r]
sichtbar; so lange die Sonne sichtbar wa[r]
C und D_3 sehr glänzend.

März 30, 0h30m. Himmel mit Cirri bedeckt. Der Quadran[t]
von $P = 0$ bis $P = 90°$ sorgfältig wiede[r]
durchsucht, aber keine bemerkenswerth[en]
helle Linien gesehen. An den Stellen, w[o]
am vorhergehenden Tage ziemlich stark[e]
Hervorragungen waren, befanden sich jetz[t]
nur noch schwache Spuren derselben, di[e]
alle sehr kurz waren.

März 30, 4h. $P = 16°$, $C = 18°$ u. $P = 46°$, $C = 23''$
5h12m. $P = 80°$. Ein ganz von den kurzen helle[n]
Linien am Rande losgetrenntes Stück, i[n]
welchen $C = 17''$ lang war. Nur die Lini[e]
C war zwischen diesem Stück und de[n]
kurzen hellen Linie am Rande an eine[r]
Stelle nicht ganz dunkel. Die hellen Linie[n]
des vom Rande losgetrennten Stückes zoge[n]
sich plötzlich mehr und mehr zusamme[n]
und verschwanden nach 3 Minuten gänz-lich, während die hellen Linien am Rand[e]
keine Veränderungen zeigten.

1869

März 30, 21^h. $P = 8°$, $C = 25''$, D_3 verwaschen, $F = 11''$. Bei $P = 80°$ nur kurze helle Linien am Rande.
$P = 103°$, $C = 21''$.
$P = 114°$, $C = 88''$. Sehr helle Linien. Protuberanz in der Nähe des Sonnenrandes nicht so breit, als weiter von demselben entfernt.

März 31, 6^h. $P = 114°$, $C = 88''$. Der Zusammenhang mit dem Sonnenrande nur sehr schmal und durch schwache Linien. Die Linien C und D_3 weiter vom Rande entfernt, trotz des tiefen Standes der Sonne noch sehr hell, F aber nicht zu sehen.

März 31, 23^h. $P = 116°$, $C = 9''$. Wegen der dicken Cirri konnten nur an einigen Stellen des Sonnenrandes helle Linien gesehen werden.

April 1, $4^h 30^m$. $P = 38°$, $C = 14''$.
$P = 83°$, $C = 17''$.
$P = 107°$, $C = 125''$. Die Linie C sehr intensiv hell, besonders in weiterer Entfernung vom Sonnenrande, mit welchem sie nicht durch eine helle Linie verbunden ist. D_3 sehr schwach, F nur am Sonnenrande auf $10''$ sichtbar, doch war die schwarze Linie von F bis etwa $120''$ vom Sonnenrande entfernt fast ganz verschwunden. Auch die Linie C war zwischen der kurzen hellen Linie am Sonnenrande, deren Länge $10''$ war, und der weiter vom Sonnenrande entfernten hellen Linie fast ganz verschwunden. Die Länge dieser fast ganz verschwundenen Linien nahm immer mehr zu, so dass um $5^h 40^m$ nur noch eine Strecke von $29''$ zwischen $107''$ und $136''$ Entfernung vom Sonnenrande hell leuchtete. Wenige Minuten später war C in der ganzen Ausdehnung wieder sehr hell glänzend und zwar in einer Länge von $139''$, alle Theile waren jedoch nicht gleich hell. — Zu Anfang der Beobachtung um $4^h 50^m$ war die ganze Erscheinung mit Hülfe successiver Bewegung des Fernrohrs so genau wie möglich aufgezeichnet, dies wurde jetzt in etwas andern Querschnitten wiederholt und fast genau die ursprüngliche Gestalt wiedergefunden, nur etwas grösser. Die Gestalt glich etwa einer Wasserflasche, deren schmaler Hals senkrecht auf dem Sonnenrande stand. Dass die hellen Linien theilweise verschwanden, könnte vielleicht auf Cirrischichten geschoben werden, welche fortwährend vor der Sonne lagerten, allein in den kurzen hellen Linien am Sonnenrande wurde keine Schwächung bemerkt.

1869

April 1, 23^h. Von der gestrigen schönen Protuberanz ($P = 107°$) war nichts mehr zu sehen, ausser kurzen hellen Linien am Sonnenrande, die aber nicht über $7''$ lang waren.
$P = 0°$, $C = 58.''$
$P = 74°$, $C = 20''$.
$P = 96°$ und $P = 97°$ für beide $C = 35''$ und sehr hell. Bis $P = 150°$ keine auffallende Erscheinung.

Nicht selten glaubte ich ausser den erwähnten drei hellen Linien noch verschiedene andere meistens sehr kurze am Sonnenrande zu sehen. Mit einer einzigen Ausnahme wollte es mir jedoch nie gelingen, diese Linien zu fixiren, wenn ich mir den genauen Ort merken wollte, waren sie wieder verschwunden. Ob sie daher Realität haben oder ob sie nur subjectiv waren, muss ich vorläufig dahin gestellt sein lassen. Am 25. Mai aber wurde, wie bereits angegeben, sehr deutlich eine etwa $30''$ lange feine helle Linie gesehen, ob sie aber genau mit einer dunkeln Linie coincidirte, konnte ich nicht entscheiden.

Die Linie D_3 ist bekanntlich an einer Stelle, an welcher sich keine dunkle Linie im Sonnenspectrum befindet. Aus wiederholten Messungen ergab sich für ihre Entfernung von der Mitte der Doppellinie D $10''33$ in Theilen der Mikrometerschraube oder $10''01$ in Theilen der *Kirchhoff*'schen Scale für diese Gegend des Spectrums. Hiernach fällt sie auf 1014,8 der *Kirchhoff*'schen Scale und ihr Abstand von der Mitte der beiden Natriumlinien ist also 2,50 mal so gross als der Abstand dieser beiden Linien, wenn man denselben nach *Kirchhoff* zu 4,0 annimmt.

Die dunkeln Linien des Spectrums sind auf der Sonnenoberfläche nicht immer gleich stark, an einigen Stellen zeigen sie Verbreiterungen oder Verengungen. Am auffallendsten tritt dies bei Sonnenfackeln und noch mehr in der Nähe der Sonnenflecken auf. Auf den Sonnenflecken selbst habe ich alle Linien des Spectrums stets stärker und dunkeler werden sehen, selbst sehr feine Linien des Spectrums, die ich sonst nur mit grosser Mühe sehen konnte, treten dann stets sehr deutlich hervor.

Von Herrn Dr. *Tietjen* erhalte ich nachträglich folgenden Zusatz zu vorstehendem Aufsatze:

Mit Hülfe eines stärker zerstreuenden Spectroskops und stärkerer Vergrösserung wurde gefunden, dass meine neulichen Mittheilungen über Sonnenbeobachtungen einiger Berichtigungen bedürfen. 1) Wie *Secchi* bereits gefunden hat, coincidirt die dunkele Linie F nicht mit der hellen, sie scheint fast ganz daneben zu liegen. 2) An der Stelle des Spectrums, wo sich die helle Linie bei D befindet, ist auf der Sonne auch eine dunkele Linie, diese ist jedoch sehr fein und konnte stets nur bei tiefem Stande der Sonne gesehen werden. *P.*

Berlin, 1869 April 21. *F. Tietjen.*

Schreiben des Herrn *Rudolf Falb* an den Herausgeber.

Nachdem Herr Professor Dr. *Weiss* erklärt hat, die mit mir von ihm selbst angesponnene Controverse „auf gar keinen Fall“ mehr fortsetzen zu wollen, so bin ich — um den Verdacht zu vermeiden, als wollte ich diese Position ausnützen — gezwungen, auf eine weitere Entgegnung zu verzichten. Nur jener Passus, wo sich der Herr Professor zu den Ausdrücken „sinnlos“, „absurd“ hinreissen lässt, verdient ins gehörige Licht gesetzt zu werden.

Wenn dieses Journal nur für Anfänger bestimmt wäre, so hätte ich in meinem ersten Aufsatze ausdrücklich bemerkt, dass dort, wo es sich um die grösste Annäherung einer Bahn an die Erde handelt, nicht jeder beliebige Radiusvector der ersteren mit einem Radiusvector der Erdbahn zu einer Gleichung verbunden wird, sondern nur derjenige, welcher mit r zu einer und derselben heliocentrischen Länge gehört. Da diese letztere durch das Datum des 2. Mai genügend be zeichnet wurde, so haben dadurch R und r eine ganz be stimmte Bedeutung erhalten und es kann (wenn, wie hier Knoten und Neigung bekannt sind) aus der Angabe de Ortes, für welchen $R-r = 0$ wird, der Ort, wo die Erd der Bahn und somit auch (eben weil es sich hier „nich um die Annäherung der Erde an einen speciellen Himmelskörper, sondern an einen längs der Bahn des *Halley*'sche Cometen vertheilten Meteorstrom handelt“) dem Meteorstrom zunächst kommt, nahezu auf den ersten Blick ersehen werden

Diese Bedeutung der Gleichung $R-r = 0$ geht kla aus dem Contexte hervor und jede andere Auffassung is offenbar nur zu Gunsten einer leeren Polemik bei den Haare herbeigezogen und thatsächlich „sinnlos“.

Graz, 1869 April 21. *Rudolf Falb.*

Equatorial Observations U. S. Naval Observatory, by Prof. *A. Hall.*

Communicated by Commodore *B. J. Sands*, Superintendent.

1868	Wash. M. T.	Δα	Δδ	Comp.	App. α	Log p×Δ	App. δ	Log p×Δ	*
				Brorsen's Comet.					
May 11	8h 47m 35s7	−2m 56s08	+ 6′ 8″1	21.7	6h 12m 28s50	9,8160	+45° 27′ 26″3	0,5781	*a*
				Encke's Comet.					
Aug. 13	15 29 15,6	+0 33,94	− 2 28,2	24.5	7 0 37,55	9,7286*n*	+30 48 49,5	0,6751	*a*
14	15 15 37,5	−1 12,15	− 3 42,7	18.6	7 8 10,58	9,7263*n*	+30 32 48,0	0,6999	*b*
14	15 35 47,4	+0 26,71	− 2 33,3	18.4	7 8 16,81	9,7273*n*	+30 32 35,7	0,6775	*c*
15	15 24 5,9	+1 43,03	+10 13,2	30.10	7 15 55,94	9,7255*n*	+30 14 31,2	0,6622	*d*
21	15 57 16,1	−1 9,45	+ 7 13,9	18.6	8 3 49,47	9,7150*n*	+27 38 4,9	0,6957	*e*
21	16 1 58,5	−2 8,53	+ 6 34,6	9.3	8 3 51,34	9,7151*n*	+27 37 53,7	0,6887	*f*
				(26) Proserpina.					
Nov. 23	9 36 31	+0 48,53	+ 3 10,2	18.6	4 49 6,85	9,5523*n*	+24 41 28,5	0,4739	*a*
				(38) Leda.					
Oct. 12	9 18 34	−0 24,73	+ 6 38,0	30.5	2 15 24,65	9,6047*n*	+25 20 53,9	0,5034	*a*
				(43) Ariadne.					
Nov. 23	10 54 27	−1 57,56	− 0 46,5	15.5	5 2 15,20	9,3816*n*	+24 6 2,2	0,4097	*a*
				(45) Eugenia.					
Dec. 18	9 33 46	+0 13,81	− 2 13,7	16.4	5 53 37,35	9,4565*n*	+14 47 38,2	0,5951	*a*
19	8 49 13	−0 41,96	− 1 24,8	18.5	5 52 41,59	9,5408*n*	+14 48 27,1	0,6169	*a*
				(54) Alexandra.					
Dec. 17	8 27 14	+1 4,07	+ 1 2,5	18.6	5 25 55,30	9,6257*n*	+36 22 38,2	0,2297	*a*
18	8 26 44	−0 3,05	− 2 10,6	24.5	5 24 48,20	9,6175*n*	+36 19 25,2	0,2154	*a*
				(59) Elpis.					
May 26	11 35 25	+0 3,26	−10 41,4	18.6	17 9 56,59	9,1730*n*	− 9 49 3,3	0,8166	*a*
June 12	10 2 56	−0 47,81	−12 31,8	24.4	16 55 18,01	9,2298*n*	− 9 17 1,6	0,8122	*b*

1868	Wash. M. T.	Δα	Δδ	Comp.	App. α	Log p×Δ	App. δ	Log p×Δ	*
				(60) Echo.					
Dec. 18	10ʰ56ᵐ31ˢ	+2ᵐ37ˢ26	— 2′ 42″3	12.4	6ʰ10ᵐ25ˢ33	9,2236n	+16° 25′ 16″5	0,5409	a
19	9 15 48	+1 41,64	— 3 24,0	15.5	6 9 29,72	9,5260n	+16 24 34,8	0,5920	a
				(64) Angelina.					
Nov. 11	9 48 51	+1 28,66	+ 8 3,2	21.7	4 31 20,09	9,5799n	+23 54 40,0	0,5082	a
12	9 48 44	+0 37,98	+ 6 23,6	21.7	4 30 29,42	9,5721n	+23 53 0,5	0,5027	a
				(76) Freia.					
Oct. 5	9 24 14	—1 29,77	+ 2 27,6	24.8	0 17 42,41	9,3393n	+ 3 14 16,9	0,7142	a
6	8 16 33	—2 8,66	— 2 18,5	17.6	0 17 3,53	9,5062n	+ 3 9 30,8	0,7196	a
				(80) Sappho.					
Sept. 5	9 58 21	—0 52,83	+10 30,2	18.6	22 29 26,14	9,2446n	+ 7 16 51,0	0,6695	a
6	9 4 14	—1 32,34	+ 1 9,9	18.6	22 28 46,63	9,4213n	+ 7 7 30,8	0,6794	a
				(92) Undina.					
Oct. 26	10 30 59	—1 2,65	+ 3 40,9	15.5	3 22 45,38	9,4457n	+ 5 47 54,7	0,6959	a
28	8 48 4	—2 29,22	— 1 13,7	24.8	3 21 18,84	9,6094n	+ 5 43 0,1	0,7127	a
Nov. 5	9 14 13	—0 1,90	— 1 28,2	30.5	3 14 58,40	9,5109n	+ 5 25 13,7	0,7023	b
6	8 12 50	—0 48,75	— 3 18,0	21.7	3 14 11,56	9,5966n	+ 5 23 23,9	0,7132	b
11	9 0 21	+0 27,33	— 6 3,0	30.5	3 10 3,44	9,4806n	+ 5 15 24,6	0,7011	c
12	9 21 50	—0 22,75	— 7 21,6	24.5	3 9 13,37	9,4157n	+ 5 14 6,0	0,6975	c
13	8 30 3	—1 10,02	— 8 32,6	21.7	3 8 26,11	9,5223n	+ 5 12 54,9	0,7049	c
				(95) Arethusa.					
Feb. 18	7 53 0	+1 7,49	— 4 55,7	28.10	3 58 14,33	9,3365	+16 10 42,4	0,5557	a
19	8 49 24	+2 4,51	— 3 59,1	24.8	3 59 11,31	9,5043	+16 11 39,0	0,5883	a
				(101) Helena.					
Nov. 5	7 25 16	+0 0,34	— 8 20,9	12.4	23 1 44,53	8,8385n	+ 0 22 42,7	0,7391	a
6	6 53 34	+0 14,58	— 5 2,4	24.6	23 1 58,76	9,0935n	+ 0 26 1,1	0,7385	a
9	7 18 27	+1 8,78	+ 5 53,1	9.3	23 2 52,93	8,7448n	+ 0 36 56,5	0,7366	a
12	8 55 53	+1 7,47	— 1 41,5	12.4	23 4 2,81	9,2049	+ 0 48 56,3	0,7351	b
13	7 12 10	+1 31,64	+ 2 9,2	12.4	23 4 26,97	8,5775n	+ 0 52 46,9	0,7340	b
14	8 2 4	+2 0,34	+ 6 37,1	21.7	23 4 55,65	8,8404	+ 0 57 14,8	0,7331	b
18	8 31 24	—1 21,87	—11 3,5	9.3	23 7 1,47	9,1850	+ 1 15 23,3	0,7309	c
19	8 34 17	—0 46,81	— 6 10,1	15.4	23 7 36,52	9,2173	+ 1 20 16,7	0,7303	c
Dec. 2	7 16 45	—1 28,99	+ 1 11,5	21.7	23 17 8,42	8,9810	+ 2 32 29,1	0,7179	d
3	6 33 7	—0 37,94	+ 7 15,7	24.5	23 17 59,45	8,1710	+ 2 38 33,3	0,7159	d
9	7 2 39	—2 4,68	— 1 17,2	12.4	23 23 37,92	9,0387	+ 3 18 8,2	0,7099	e
				(102) Miriam.					
Oct. 26	9 16 32	+1 32,55	+ 7 46,9	24.8	0 48 34,52	9,1949n	+ 6 41 36,5	0,6754	a
Nov. 3	7 25 20	—0 7,10	— 7 40,0	30.5	0 45 46,68	9,4398n	+ 5 49 30,3	0,6934	b
5	8 2 49	+0 24,32	+ 6 47,5	20.5	0 45 20,20	9,2922n	+ 5 38 48,4	0,6880	c
6	7 38 54	+0 13,76	+ 1 8,8	24.5	0 45 9,64	9,3740n	+ 5 33 9,7	0,6928	c
11	7 31 55	+0 20,51	— 3 59,5	33.5	0 44 42,54	9,3178n	+ 5 10 29,4	0,6946	d
12	8 27 35	+0 20,32	— 7 58,7	24.5	0 44 42,34	8,9758n	+ 5 6 30,2	0,6905	d
18	9 57 38	+1 6,11	— 7 4,9	14.5	0 45 20,03	9,1186	+ 4 48 40,4	0,6948	e
Dec. 2	8 7 1	—0 30,36	— 0 18,7	21.5	0 50 48,37	7,9889	+ 4 40 13,2	0,6943	f
3	7 8 39	+0 3,89	+ 0 41,9	21.4	0 51 22,62	9,0018n	+ 4 41 13,8	0,6953	f
				(106).					
Oct. 17	9 44 48	—0 55,06	— 0 42,0	15.5	0 56 1,63	9,2155n	+ 0 11 28,4	0,7408	a

Mean Positions of Stars of Comparison for 1868,0.

	*	α	δ	Mag.	Authority.	
Brorsen's Comet.	a	6h15m25s31	+45°21′21″2	9.5	Washington Meridian Circle.	3 obs.
Encke's Comet.	a	7 0 3,29	+30 51 28,5	9.3	" " "	3 "
	b	7 9 22,36	+30 36 40,4	9	" " "	3 "
	c	7 7 49,72	+30 35 12,0	9.1	" " "	2 "
	d	7 14 12,54	+30 4 27,6	8	" " "	2.3 "
	e	8 4 58,65	+27 30 59,8	9.2	" " "	2 "
	f	8 5 59,60	+27 31 27,9	9	" " "	2 "
(26) Proserpina.	a	4 48 14,40	+24 38 19,1	9.2	" " "	3 "
(38) Leda.	a	2 15 15,94	+25 14 5,4	9.0	" " "	2 "
(43) Ariadne.	a	5 4 8,88	+24 6 51,0	8.0	" " "	2.3 "
(45) Eugenia.	a	5 53 19,60	+14 49 58,8	9.2	" " "	2 "
(54) Alexandra.	a	5 24 46,53	+36 21 39,4	8.0	" " "	3 "
(59) Elpis.	a	17 9 51,27	— 9 38 26,5	9	Bessel.	
	b	16 56 3,57	— 9 4 44,9	9	Schjellerup.	
(60) Echo.	a	6 7 44,10	+16 28 7,0	8.0	Washington Meridian Circle.	2 obs.
(64) Angelina.	a	4 29 47,71	+23 46 36,1	9.3	" " "	3 "
(76) Freia.	a	0 19 9,25	+ 3 11 31,0	8	" " "	2 "
(80) Sappho.	a	22 30 16,17	+ 7 6 1,0	8	Schjellerup.	
(92) Undina.	a	3 23 44,90	+ 5 44 5,8	7.0	Washington Meridian Circle.	4 obs.
	b	3 14 57,04	+ 5 26 33,6	9.5	" " "	4 "
	c	3 9 32,80	+ 5 21 19,2	9.0	" " "	2.3 "
(95) Arethusa.	a	3 57 6,66	+16 15 46,4	9	" " "	1 "
(101) Helena.	a	23 1 41,70	+ 0 30 44,0	9.5	" " "	2 "
	b	23 2 52,92	+ 0 50 18,5	9.3	" " "	2 "
	c	23 8 20,96	+ 1 26 7,8	8.8	" " "	2 "
	d	23 18 35,22	+ 2 30 59,2	9.2	" " "	2 "
	e	23 25 40,36	+ 3 19 7,0	8.9	" " "	1 "
(102) Miriam.	a	0 46 58,94	+ 6 33 32,0	9	Wash. Observations 1 α. 3 δ.	
	b	0 45 50,79	+ 5 56 52,8	9	" " 3 α. 1 δ.	
	c	0 44 52,89	+ 5 31 43,5	9.5	Washington Meridian Circle.	3 obs.
	d	0 44 19,07	+ 5 14 11,7	9.5	" " "	1 "
	e	0 44 11,01	+ 4 55 28,4	9	Bessel.	
	f	0 51 15,90	+ 4 40 16,2	9.5	Washington Meridian Circle.	3 obs.
(106).	a	0 56 53,72	+ 0 11 52,8	9.3	" " "	2 "

Comparison with Ephemerides.

Encke's Comet. (Astr. Nachr. № 1692.)

1868	C — O α	C — O δ
Aug. 13	−19ˢ78	+1′ 10″5
14	−20,22	+1 12,8
14	−19,99	+1 10,9
15	−20,57	+1 13,2
21	−20,09	+1 44,3
22	−20,37	+1 49,2

Elpis. (Berliner Jahrbuch.)

May 26	− 0ˢ06	+ 7″5
June 12	− 0,37	+ 1,3

Sappho. (Berliner Jahrbuch.)

Sept. 5	−10ˢ19	−42″3
6	− 9,96	−44,0

Freia. (Berliner Jahrbuch.)

Oct. 5	+ 0ˢ82	+ 8″3
6	+ 0,78	+ 8,7

Angelina.

Nov. 11	+ 0ˢ18	− 3″7
12	+ 0,11	− 2,5

Proserpina. (Berliner Jahrbuch.)

1868	C — O α	C — O δ
Nov. 23	+ 1ˢ82	+ 2″3

Undina. (Dr. *Andersen.*)

Oct. 26	+38ˢ83	+1′ 46″0
28	+39,18	+1 49,1
Nov. 5	+39,71	+1 59,9
6	+39,71	+2 3,3
11	+39,87	+2 4,9
12	+39,96	+2 5,5
13	+39,91	+2 8,1

Alexandra. (Berliner Jahrbuch.)

Dec. 17	− 0ˢ76	+ 1″3
18	− 0,72	+ 0,9

Eugenia. (Berliner Jahrbuch.)

Dec. 18	+ 0ˢ37	− 1″2
19	+ 0,52	− 4,0

Echo. (Berliner Jahrbuch.)

Dec. 18	− 1ˢ32	− 1″3
19	− 1,30	+ 0,4

Remarks.

The values of $\Delta\alpha$ and $\Delta\delta$ have been corrected for refraction. No corrections have been applied for parallax. The magnitudes of the stars observed with the Meridian Circle are taken from the Bonn. Durchmusterung.

The occultation of Aldebaran 1868 May 22, was observed as follows:

Immersion: $0^h 3^m 10^s 6$ Wash. Mean Time.

The Emersion was not observed as the driving clock did not perform well and also light clouds came on. The star was pretty well seen, but disappeared occasionally. The Moon was not visible in the telescope.

Sternbedeckung, beobachtet an der Wiener Sternwarte.

119 Tauri.	Eintritt:	$8^h 54^m 11^s 3$ mittl. Wiener Zeit.	Refr. 6″	*Littrow,*
		8 54 11,9 „ „ „	„ 4″	*Haag.*

Wien, 1869 April 19.

Littrow.

Elemente und Ephemeride des Planeten (108) Hecuba. Von Herrn Dr. *Th. Oppolzer.*

Aus den Beobachtungen Bilk April 2, Hamburg und Leiden April 13 und Wien Mai 1 erhielt ich die folgenden Elemente des Planeten Hecuba.

(108) Hecuba.

Epoche: 1869 Mai 0,0 mittl. Berl. Zt.

$M = 50^\circ\ 9'\ 57''0$

$\pi = 129\ 11\ 8,5$ ⎫
$\Omega = 352\ 53\ 11,7$ ⎬ mittl. Aeq. 1869,0
$i = 4\ 38\ 32,2$ ⎭

$\varphi = 7\ 14\ 7,6$

$\mu = 621''730$

$\log a = 0,504270.$

und darnach die folgende Ephemeride:

Mittl. Berliner Zeit.	App. α	App. δ	Log Δ	Aberr.-Zt.	Grösse.
1869 April 2,5	12h 6m 2s8	−2° 23′ 33″	0,2905	16m12s	11.3
6,5	12 3 9,9	−2 10 19	0,2939	16 20	
10,5	12 0 27,9	−1 57 58	0,2983	16 30	11.3
14,5	11 57 59,7	−1 46 44	0,3036	16 41	
18,5	11 55 47,3	−1 36 48	0,3096	16 55	11.4
22,5	11 53 52,3	−1 28 22	0,3163	17 11	
26,5	11 52 16,2	−1 21 37	0,3236	17 29	11.5
30,5	11 51 0,1	−1 16 42	0,3314	17 48	
Mai 4,5	11 50 4,5	−1 13 42	0,3397	18 8	11.6
8,5	11 49 29,5	−1 12 37	0,3484	18 30	
12,5	11 49 15,3	−1 13 29	0,3573	18 53	11.7
16,5	11 49 21,6	−1 16 20	0,3665	19 18	
20,5	11 49 47,8	−1 21 6	0,3759	19 43	11.8
24,5	11 50 33,1	−1 27 44	0,3854	20 9	
28,5	11 51 36,9	−1 36 12	0,3949	20 36	11.9
Juni 1,5	11 52 58,6	−1 46 28	0,4045	21 4	
5,5	11 54 37,5	−1 58 26	0,4140	21 32	12.0
9,5	11 56 32,9	−2 12 1	0,4234	22 0	
13,5	11 58 43,9	−2 27 10	0,4328	22 29	12.1
17,5	12 1 9,6	−2 43 51	0,4420	22 58	
21,5	12 3 48,9	−3 1 58	0,4511	23 27	12.2
25,5	12 6 40,8	−3 21 22	0,4600	23 56	
29,5	12 9 44,8	−3 42 0	0,4687	24 24	12.3
Juli 3,5	12 13 0,7	−4 3 48	0,4772	24 53	
7,5	12 16 27,4	−4 26 42	0,4856	25 23	12.4
11,5	12 20 4,1	−4 50 38	0,4937	25 52	
15,5	12 23 50,3	−5 15 32	0,5016	26 20	12.4

Wien, 1869 Mai 3. *Theodor Oppolzer.*

Inhalt.

Altona 1869. Mai 22.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Bd. 74. № 1758. 6.

1. Ueber die Elimination des Knotens in dem Problem der drei Körper.

Wenn man in dem Problem der drei Körper die Bewegung zweier Massen auf den Ort der dritten Masse bezieht, so bestimmt sich dieselbe durch ein System von 6 Differentialgleichungen der zweiten Ordnung. Diese Differentialgleichungen haben nicht mehr die kanonische Form. *Jakobi* hat zuerst gezeigt, dass man ein anderes System Differentialgleichungen erhält, welches diese Eigenschaft besitzt, indem man anstatt der rechtwinkeligen Coordinaten gewisse lineare Functionen davon als neue Coordinaten einführt. Das neue System zeigt sich der Integration leichter zugänglich als das ursprüngliche, und ins Besondere wird der Umstand hervorgehoben, dass nach Aufstellung der bekannten vier endlichen Integrale das noch übrige System Differentialgleichungen der achten Ordnung auf ein System der siebenten Ordnung zurückgeführt ist und auf eine Quadratur. Man ist also der Meinung, dass diese Reduction auf ein System der siebenten Ordnung in nothwendigem Zusammenhange stehe mit der Eigenschaft des kanonischen Systems, welches durch die lineare Transformation erzielt wird. Die vorliegende Mittheilung beabsichtigt zu zeigen, dass dies nicht der Fall ist; dass vielmehr diese Reduction ebenso auch für die ursprünglichen Differentialgleichungen gefunden wird, oder eigentlich mit jeder andern linearen Transformation sich verträgt, welche nicht mehr zu einem kanonischen System führt. Sie ist in der That nur ein Ergebniss der Transformation durch Polarcoordinaten. Die Einführung der Polarcoordinaten verursacht hier etwas schwierigere Rechnung. Ich darf mich darauf beschränken, die Resultate niederzuschreiben, zu welchen sie geführt hat.

Die lineare Transformation führt zu dem kanonischen Systeme:

$$A. \qquad \begin{aligned} \xi'' &= \frac{dU}{d\xi} & \xi_,'' &= \frac{dU}{d\xi_,} \\ \eta'' &= \frac{dU}{d\eta} & \eta_,'' &= \frac{dU}{d\eta_,} \\ \zeta'' &= \frac{dU}{d\zeta} & \zeta_,'' &= \frac{dU}{d\zeta_,}. \end{aligned}$$

Ich transformire abermals durch die linearen Gleichungen:

$$\begin{aligned} \xi &= x\cos\alpha + x_,\sin\alpha_, & \xi_, &= x_,\cos\alpha_, + x\sin\alpha \\ \eta &= y\cos\alpha + y_,\sin\alpha_, & \eta_, &= y_,\cos\alpha_, + y\sin\alpha \\ \zeta &= z\cos\alpha + z_,\sin\alpha_, & \zeta_, &= z_,\cos\alpha_, + z\sin\alpha, \end{aligned}$$

worin α und $\alpha_,$ unbestimmte Beständige sind. Für den Fall $\alpha + \alpha_, = 0$ erhält man abermals ein kanonisches System. Im andern Falle geht diese Eigenschaft für das neue System verloren. Man erhält:

$$\begin{aligned} x''\cos^2\sigma &= \frac{dU}{dx} - \sin\sigma\frac{dU}{dx_,} & x_,''\cos^2\sigma &= \frac{dU}{dx_,} - \sin\sigma\frac{dU}{dx} \\ y''\cos^2\sigma &= \frac{dU}{dy} - \sin\sigma\frac{dU}{dy_,} & y_,''\cos^2\sigma &= \frac{dU}{dy_,} - \sin\sigma\frac{dU}{dy} \\ z''\cos^2\sigma &= \frac{dU}{dz} - \sin\sigma\frac{dU}{dz_,} & z_,''\cos^2\sigma &= \frac{dU}{dz_,} - \sin\sigma\frac{dU}{dz}, \end{aligned}$$

worin abkürzend $\alpha + \alpha_, = \sigma$ gesetzt ist. Bei passend gewählten α und $\alpha_,$ hat man wieder die ursprünglichen Differentialgleichungen, woraus das System A hervorgegangen ist.

In die transformirten Differentialgleichungen sollen nun weiter die Polarcoordinaten eingeführt werden.

$$\begin{aligned} \frac{x}{r} &= \cos\vartheta\cos u - \cos i\sin\vartheta\sin u & \frac{x_,}{r_,} &= \cos\vartheta_,\cos u_, - \cos i_,\sin\vartheta_,\sin u_, \\ \frac{y}{r} &= \sin\vartheta\cos u + \cos i\cos\vartheta\sin u & \frac{y_,}{r_,} &= \sin\vartheta_,\cos u_, + \cos i_,\cos\vartheta_,\sin u_, \\ \frac{z}{r} &= \sin i\sin u & \frac{z_,}{r_,} &= \sin i_,\sin u_,, \end{aligned}$$

worin ϑ, i, $\vartheta_,$, $i_,$ veränderlich gedacht sind.

Die Annahme, dass die Derivirte der rechten Seite jedesmal sich ebenso gestalte, wie wenn ϑ und i beständig wären, führt bekanntlich auf die Gleichungen:

1. $$i' = \sin i \cot u\, \vartheta'$$

2. $$i'_{,} = \sin i_{,} \cot u_{,}\, \vartheta'_{,}$$

3. $$u' + \cos i\, \vartheta' = \frac{n}{r^2}$$

4. $$u'_{,} + \cos i_{,}\, \vartheta'_{,} = \frac{n_{,}}{r_{,}^2},$$

wo n und $n_{,}$ gleichfalls veränderliche Grössen sind.

Es sei s der Cosinus des Winkels, welchen die Leitstrahlen r und $r_{,}$ mit einander bilden. Ferner sei J der Flächenwinkel der beiden Bahnebenen, ν und $\nu_{,}$ diejenigen Winkel, welche die gemeinsame Durchschnittslinie der beiden Bahnebenen mit den entsprechenden Knoten bildet. Man hat dann die Gleichung:

$$s = \cos(u-\nu)\cos(u_{,}-\nu_{,}) + \cos J \sin(u-\nu)\sin(u_{,}-\nu_{,}).$$

Das Integral der lebendigen Kraft zeigt sich in der Form:

5. $$r'^2 + r'^2_{,} + \frac{n^2}{r^2} + \frac{n_{,}^2}{r_{,}^2} + 2\sin\sigma\left(\frac{d^2 s}{du\, du_{,}}\frac{n n_{,}}{r r_{,}} + \frac{ds}{du}\frac{n}{r}r'_{,} + \frac{ds}{du_{,}}\frac{n_{,}}{r_{,}}r' + s r' r'_{,}\right) = 2U - a,$$

worin U als Function der Veränderlichen r, $r_{,}$, s sich darstellt, und a eine willkürliche Beständige ist.

Von den drei Flächenintegralen enthält eines die Derivirte $\left(\frac{r}{r_{,}}\right)'$. Es ist

6. $$\sin\sigma\left(\frac{r'}{r} - \frac{r'_{,}}{r_{,}} + \frac{n}{r^2}\cot u - \frac{n_{,}}{r_{,}^2}\cot u_{,}\right) + \frac{n n_{,} \sin\Theta \cos^2\sigma}{c r r_{,} \sin u \sin u_{,}} = 0,$$

wo noch abkürzend $\vartheta - \vartheta_{,} = \Theta$ gesetzt ist. Die beiden andern Flächenintegrale enthalten nur endliche Grössen. Man hat:

7. $$n \sin(u_{,}-\nu_{,}) + \frac{r}{r_{,}}\sin\sigma\, n_{,} \sin(u-\nu) + c \sin u_{,} \frac{\sin\nu}{\sin\Theta} = 0$$

8. $$n_{,} \sin(u-\nu) + \frac{r_{,}}{r}\sin\sigma\, n \sin(u_{,}-\nu_{,}) - c \sin u \frac{\sin\nu_{,}}{\sin\Theta} = 0.$$

Die Grösse c ist eine von den drei willkürlichen Beständigen dieser Flächenintegrale. Die beiden andern willkürlichen Beständigen sind dadurch zum Verschwinden gebracht, dass man dem Coordinatensystem eine bestimmte Lage gegeben hat.

Man hat ferner die Differentialgleichung der zweiten Ordnung:

9. $$\tfrac{1}{2}(r^2 + 2 r r_{,} s \sin\sigma + r_{,}^2)'' = U - a,$$

und schliesslich noch die beiden Störungsgleichungen:

10. $$\frac{n \sin i\, \vartheta' \cos^2\sigma}{\sin J \sin u \sin(u_{,}-\nu_{,})} = -\frac{dU}{ds} + r\sin\sigma\left(\frac{dU}{dr_{,}} - \frac{s}{r_{,}}\frac{dU}{ds}\right)$$

11. $$\frac{n_{,} \sin i_{,}\, \vartheta'_{,} \cos^2\sigma}{\sin J \sin u_{,} \sin(u-\nu)} = \frac{dU}{ds} - r_{,}\sin\sigma\left(\frac{dU}{dr} - \frac{s}{r}\frac{dU}{ds}\right).$$

Dies sind die Gleichungen des Problems, nachdem man die rechtwinkeligen Coordinaten x, y, z, $x_{,}$, $y_{,}$, $z_{,}$ durch Polarcoordinaten ersetzt hat. Man sieht, dass die Knoten ϑ und $\vartheta_{,}$ nur in der Verbindung $\vartheta - \vartheta_{,} = \Theta$ vorkommen. Denn es findet sich ein sphärisches Dreieck, wodurch sich die Winkel J, ν, $\nu_{,}$ als Function von i, $i_{,}$ und Θ darstellen lassen. Eliminirt man noch die Veränderlichen n, $n_{,}$ und Θ mit Hülfe der drei Flächenintegrale 6, 7, 8; ferner die Derivirten ϑ' und $\vartheta'_{,}$ mit Hülfe der Gleichungen 10 und 11 so hat man ein System Differentialgleichungen der siebenten Ordnung, bestehend aus den Gleichungen 1, 2, 3, 4, 5, 9 zur Bestimmung der Veränderlichen i, $i_{,}$, u, $u_{,}$, r, $r_{,}$. Die Veränderliche ϑ bestimmt sich schliesslich aus der Gleichung 10 durch eine Quadratur.

---

2. Ueber die Flächenintegrale in dem Problem der drei Körper.

Wenn in dem Problem der drei Körper die Bewegung zweier Massen auf den Ort der dritten Masse bezogen wird, so verlangt dasselbe in seiner ursprünglichen Gestalt die Integration eines Systems von sechs Differentialgleichungen der zweiten Ordnung. Durch eine lineare Transformation der rechtwinkeligen Coordinaten giebt man dem System die kanonische Form. Das neue System zeichnet sich durch grössere Einfachheit aus, und dieser Umstand allein schon ist eine Berechtigung, dasselbe zum Ausgangspunkte aller weiteren Untersuchungen zu machen.

Indem *Jakobi* bemüht ist, die Vorzüge des kanonischen Systems in ein vortheilhaftes Licht zu stellen, sind es hauptsächlich zwei Punkte, auf welche er hinweist. Die Flächenintegrale zeigen sich nämlich in einer merkwürdigen Form. Zunächst folgt daraus, dass der gegenseitige Durchschnitt der beiden Bahnebenen in einer festen Ebene fortschreitet. Dies ist der eine Punkt, auf welchen *Jakobi* hinweist. Ausserdem sind durch jene Flächenintegrale zwei einfache Gleichungen gegeben, welche zwischen den Neigungen i und $i_,$ der beiden Bahnebenen zu jener festen Ebene und den Flächengeschwindigkeiten n und $n_,$ der beiden Leitstrassen bestehen. Denkt man sich die eine Seite eines ebenen Dreiecks als willkürliche Beständige, und die anliegenden Winkel i und $i_,$, so sind n und $n_,$ die beiden andern Dreiecksseiten.

Man könnte meinen, die kanonische Form des Systems sei ein nothwendiges Erforderniss, um den Flächenintegralen diese einfache Form zu verschaffen. In den nachstehenden Zeilen habe ich gezeigt, dass dies nicht der Fall ist. Es lassen sich in der That noch andere lineare Transformationen der rechtwinkeligen Coordinaten angeben, welche zwar nicht mehr ein kanonisches System liefern, welche aber doch die nämliche Form der Flächenintegrale zur Folge haben, wie sie für das kanonische System aufgestellt ist.

Ich gehe wieder von dem kanonischen System aus:

$$A.\qquad \xi'' = \frac{dU}{d\xi} \qquad \xi_,'' = \frac{dU}{d\xi_,}$$
$$\eta'' = \frac{dU}{d\eta} \qquad \eta_,'' = \frac{dU}{d\eta_,}$$
$$\zeta'' = \frac{dU}{d\zeta} \qquad \zeta_,'' = \frac{dU}{d\zeta_,},$$

und transformire diesmal mittels der linearen Gleichungen:

$$\xi = x\cos\varepsilon - x_,\sin\varepsilon \qquad \xi_, = x_,\cos\varepsilon + x\sin\varepsilon$$
$$\eta = y\cos\varepsilon - y_,\sin\varepsilon \qquad \eta_, = y_,\cos\varepsilon + y\sin\varepsilon$$
$$\zeta = z\cos\varepsilon - z_,\sin\varepsilon \qquad \zeta_, = z_,\cos\varepsilon + z\sin\varepsilon,$$

wo ε eine unbestimmte Function der Zeit ist. Man findet die transformirten Differentialgleichungen:

$$B.\qquad x'' = x\varepsilon'^2 + x_,\varepsilon'' + 2x_,'\varepsilon' + \frac{dU}{dx} \qquad x_,'' = x_,\varepsilon'^2 - x\varepsilon'' - 2x'\varepsilon' + \frac{dU}{dx_,}$$
$$y'' = y\varepsilon'^2 + y_,\varepsilon'' + 2y_,'\varepsilon' + \frac{dU}{dy} \qquad y_,'' = y_,\varepsilon'^2 - y\varepsilon'' - 2y'\varepsilon' + \frac{dU}{dy_,}$$
$$z'' = z\varepsilon'^2 + z_,\varepsilon'' + 2z_,'\varepsilon' + \frac{dU}{dz} \qquad z_,'' = z_,\varepsilon'^2 - z\varepsilon'' - 2z'\varepsilon' + \frac{dU}{dz_,},$$

also ein System, welches nicht mehr die kanonische Form hat, wenn nicht $\varepsilon' = 0$ gesetzt wird. Es sollen nun wieder die Polarcoordinaten eingeführt werden:

$$\frac{x}{r} = \cos\vartheta\cos u - \cos i\sin\vartheta\sin u \qquad \frac{x_,}{r_,} = \cos\vartheta_,\cos u_, - \cos i_,\sin\vartheta_,\sin u_,$$
$$\frac{y}{r} = \sin\vartheta\cos u + \cos i\cos\vartheta\sin u \qquad \frac{y_,}{r_,} = \sin\vartheta_,\cos u_, - \cos i_,\cos\vartheta_,\sin u_,$$
$$\frac{z}{r} = \sin i\sin u \qquad \frac{z_,}{r_,} = \sin i_,\sin u_,,$$

worin ϑ, i, $\vartheta_,$, $i_,$, veränderlich gedacht sind.

Man sieht, dass diejenigen Differentialgleichungen, welche die Bewegung des einen Körpers darstellen, aus den dem andern Körper entsprechenden Differentialgleichungen abgeleitet werden, indem man die gestrichenen und nicht gestrichenen Buchstaben gegen einander, und zugleich ε gegen $-\varepsilon$ vertauscht. Es ist deshalb hinreichend, die hier beabsichtigte Rechnung nur für die Bewegung des einen Punktes zu verfolgen.

Die drei Differentialgleichungen B ersetze ich durch die nachfolgenden:

$$C.\qquad \begin{aligned}
(y z' - z y' - (y z_{,} - z y_{,})\,\varepsilon')' &= (y z'_{,} - z y'_{,} + y_{,} z' - z_{,} y')\,\varepsilon' + y\frac{dU}{dz} - z\frac{dU}{dy}\\
(x z' - z x' - (x z_{,} - z x_{,})\,\varepsilon')' &= (x z'_{,} - z x'_{,} + x_{,} z' - z_{,} x')\,\varepsilon' + x\frac{dU}{dz} - z\frac{dU}{dx}\\
(x y' - y x' - (x y_{,} - y x_{,})\,\varepsilon')' &= (x y'_{,} - y x'_{,} + x_{,} y' - y_{,} x')\,\varepsilon' + x\frac{dU}{dy} - y\frac{dU}{dx}\,.
\end{aligned}$$

Da nun an die Stelle der drei Coordinaten x, y, z Functionen der vier Veränderlichen r, u, ϑ, i eingesetzt werden sollen, so hat man eine überzählige Veränderliche, worüber man frei verfügen dürfte. Indem ich mich der Abkürzung $\frac{dx}{du} = x_u$ bediene, schreibe ich die folgenden Gleichungen an:

$$D.\qquad \begin{aligned}
\left(\frac{x}{r}\right)' &= \left(\frac{x}{r}\right)_u \frac{n}{r^2} + \frac{x_{,} r - x r_{,} s}{r^2}\,\varepsilon'\\
\left(\frac{y}{r}\right)' &= \left(\frac{y}{r}\right)_u \frac{n}{r^2} + \frac{y_{,} r - y r_{,} s}{r^2}\,\varepsilon'\\
\left(\frac{z}{r}\right)' &= \left(\frac{z}{r}\right)_u \frac{n}{r^2} + \frac{z_{,} r - z r_{,} s}{r^2}\,\varepsilon'.
\end{aligned}$$

Irgend zwei davon haben die dritte zur Folge, wegen der beiden identischen Gleichungen:

$$\frac{x}{r}\left(\frac{x}{r}\right)' + \frac{y}{r}\left(\frac{y}{r}\right)' + \frac{z}{r}\left(\frac{z}{r}\right)' = 0,$$

$$\frac{x}{r}\left(\frac{x}{r}\right)_u + \frac{y}{r}\left(\frac{y}{r}\right)_u + \frac{z}{r}\left(\frac{z}{r}\right)_u = 0.$$

Die dieselben zu den Veränderlichen r, u, ϑ, i die fünfte Veränderliche hinzufügen, so steht deren Annahme Nichts im Wege. Es bestimmt sich daraus ausser n jene überzählige Veränderliche, welche an die Stelle der rechtwinkeligen Coordinaten x, y, z in die Differentialgleichungen der Bewegung eingesetzt werden sollen.

Die Gleichungen D lassen sich übrigens auch in der folgenden Form anschreiben:

$$\begin{aligned}
y z' - z y' - (y z_{,} - z y_{,})\,\varepsilon' &= n \sin i \sin \vartheta\\
x z' - z x' - (x z_{,} - z x_{,})\,\varepsilon' &= n \sin i \cos \vartheta\\
x y' - y x' - (x y_{,} - y x_{,})\,\varepsilon' &= n \cos i.
\end{aligned}$$

Mit Rücksicht auf Vorliegendes gehen die Gleichungen C über in:

$$E.\qquad \begin{aligned}
(n \sin i \sin \vartheta)' &= (y z'_{,} - z y'_{,} + y_{,} z' - z_{,} y')\,\varepsilon' + \frac{y z_{,} - z y_{,}}{r r_{,}}\frac{dU}{ds}\\
(n \sin i \cos \vartheta)' &= (x z'_{,} - z x'_{,} + x_{,} z' - z_{,} x')\,\varepsilon' + \frac{x z_{,} - z x_{,}}{r r_{,}}\frac{dU}{ds}\\
(n \cos i)' &= (x y'_{,} - y x'_{,} + x_{,} y' - y_{,} x')\,\varepsilon' + \frac{x y_{,} - y x_{,}}{r r'}\frac{dU}{ds}\,.
\end{aligned}$$

Indem man an die Stelle der Gleichungen D drei andere Gleichungen $D_{,}$ setzt, welche aus den ersteren dadurch abgeleitet sind, dass die gestrichenen und die nicht gestrichenen Buchstaben gegeneinander, und zugleich ε gegen $-\varepsilon$ vertauscht ist, gelangt man für die andere bewegte Masse zu drei ähnlichen Gleichungen $E_{,}$. Man verbinde die Gleichungen E und $E_{,}$ mit einander, und man erhält sofort die Flächenintegrale:

$$\begin{aligned}
n \sin i \sin \vartheta + n_{,} \sin i_{,} \sin \vartheta_{,} &= 0\\
n \sin i \cos \vartheta + n_{,} \sin i_{,} \cos \vartheta_{,} &= 0\\
n \cos i + n_{,} \cos i_{,} - c &= 0\,,
\end{aligned}$$

welche sich in der bekannten einfachen Form darstellen:

1. $\vartheta = \vartheta_{,}$
2. $n_{,} \sin (i - i_{,}) = c \sin i$
3. $n \sin (i_{,} - i) = c \sin i_{,}$.

Um das Integral der lebendigen Kraft durch die Polarcoordinaten auszudrücken, kann man von der ursprünglichen Form ausgehen:

$$\xi'^2 + \eta'^2 + \zeta'^2 + \xi_{,}'^2 + \eta_{,}'^2 + \zeta_{,}'^2 = 2U - a.$$

Man findet durch die vorgeschriebene Transformation die neue Form:

$$4.\qquad r_0'^2 + r_{0,}'^2 + \frac{n^2}{r^2} + \frac{n_{,}^2}{r_{,}^2} = 2U - a,$$

indem man sich der folgenden Abkürzung bedient:

$$r' - r_{,} s\,\varepsilon' = r_0' \qquad r_{,}' + r s\,\varepsilon' = r_{0,}'.$$

Darin bezeichnet s den Cosinus des Winkels zwischen den beiden Leitstrahlen r und $r_{,}$, und bestimmt sich durch die Gleichung:

$$s = \cos u \cos u_{,} + \cos (i - i_{,}) \sin u \sin u_{,}.$$

Aus den Gleichungen E ergeben sich die Derivirten der Elemente ϑ, i, n. Man findet die folgenden Werthe:

$$5.\quad \frac{nn_,}{c}\vartheta' = \left(\cos u \sin u_, \frac{nr_,}{r} - \cos u_, \sin u \frac{n_, r}{r_,}\right)\varepsilon' + \sin u \sin u_, \left((r_, r_0' - r r_{0,}')\varepsilon' - \frac{dU}{ds}\right)$$

$$6.\quad \frac{nn_,}{c}\frac{i'}{\sin i} = -\left(\sin u \sin u_, \frac{nr_,}{r} + \cos u \cos u_, \frac{n_, r}{r_,}\right)\varepsilon' + \cos u \sin u_, \left((r_, r_0' - r r_{0,}')\varepsilon' - \frac{dU}{ds}\right)$$

$$7.\quad n' = \left(s\frac{nr_,}{r} + \frac{d^2 s}{du\,du_,}\frac{n_, r}{r_,}\right)\varepsilon' - \frac{ds}{du}\left((r_, r_0' - r r_{0,}')\varepsilon' - \frac{dU}{ds}\right).$$

Mit Hülfe der Gleichungen D gelangt man auch zu der Derivirten von u. Man findet:

$$8.\quad u' + \cos i\,\vartheta' = \frac{n}{r^2} + \frac{ds}{du}\frac{r_,}{r}\varepsilon'.$$

Es bleibt noch übrig, jene Differentialgleichung der zweiten Ordnung aufzustellen, wodurch sich der Leitstrahl bestimmt. Von der einfachen Gleichung $r^2 = x^2 + y^2 + z^2$ ausgehend findet man durch zweimaliges Differentiiren die Gleichung:

$$9.\quad rr'' + r'^2 = (r^2 - r_,^2)\varepsilon'^2 + rr_, s\varepsilon'' + 2(rr_, s)'\varepsilon' + r_0'^2 + \frac{n^2}{r^2} + r\frac{dU}{dr}.$$

Ich habe jetzt die Differentialgleichungen der Bewegung in Polarcoordinaten ausgedrückt, unter der Annahme, dass ε eine unbestimmte Function der Zeit sei. Die Gleichungen 5., 6., 7., 8., 9. geben ein System der sechsten Ordnung, welches für $\varepsilon' = 0$ in das bekannte System übergeht. Die Flächenintegrale 1., 2., 3. haben ebenso wie für den Fall $\varepsilon' = 0$ jene einfache Form, welche so sehr geeignet ist zur Elimination von solchen Veränderlichen, welche darin eine Stelle finden. Ueber die Function ε darf man nach Belieben verfügen. Es mag dahin gestellt sein, ob dieselbe in der Störungstheorie eine vortheilhafte Verwendung zulässt.

---

3. Eine Transformation der Differentialgleichungen der Bewegung in dem Problem der drei Körper.

Das Problem der drei Körper lässt sich auf die Integration eines Systems Differentialgleichungen der sechsten Ordnung zurückführen. Man hat zunächst das bekannte System der achten Ordnung:

$$A.\quad \begin{array}{ll} n' = \dfrac{ds}{du}\dfrac{dU}{ds} & n_,' = \dfrac{ds}{du_,}\dfrac{dU}{ds} \\ u' + \cos i\,\vartheta' = \dfrac{n}{r^2} & u_,' + \cos i_,\vartheta' = \dfrac{n_,}{r_,^2} \\ rr'' = \dfrac{n^2}{r^2} + r\dfrac{dU}{dr} & r_, r_,'' = \dfrac{n_,^2}{r_,^2} + r_,\dfrac{dU}{dr_,}, \end{array}$$

wo die Neigungen i und $i_,$ der Bahnebenen zur unveränderlichen Ebene mittels der Flächenintegrale, und die Derivirte ϑ' mittels der Gleichung:

$$\frac{nn_,}{c}\vartheta' = -\sin u \sin u_, \frac{dU}{ds}$$

zu eliminiren ist. Da aber das Integral der lebendigen Kraft:

$$r'^2 + r_,'^2 + \frac{n^2}{r^2} + \frac{n_,^2}{r_,^2} = 2U - a$$

dem vorliegenden System genügt, da ferner die unabhängige Veränderliche t in den Coefficienten der Differentialgleichungen nicht vorkömmt, so ist die Aufgabe auf die Integration eines Systems der sechsten Ordnung zurückgeführt.

Das vorliegende System der achten Ordnung entspricht zugleich der von *Hamilton* aufgestellten Form, was kürzlich Herr *Radau* zuerst gezeigt hat. In der That findet man, wenn das Integral der lebendigen Kraft in der Form $H = -a$ geschrieben wird, dass dasselbe identisch ist mit dem *Hamilton*'schen:

$$\begin{array}{ll} \dfrac{du}{dt} = \dfrac{dH}{dn} & -\dfrac{dn}{dt} = \dfrac{dH}{du} \\ \dfrac{du_,}{dt} = \dfrac{dH}{dn_,} & -\dfrac{dn_,}{dt} = \dfrac{dH}{du_,} \\ \dfrac{dr}{dt} = \dfrac{dH}{dr'} & -\dfrac{dr'}{dt} = \dfrac{dH}{dr} \\ \dfrac{dr_,}{dt} = \dfrac{dH}{dr_,'} & -\dfrac{dr_,'}{dt} = \dfrac{dH}{dr_,}. \end{array}$$

Es ist nicht anzunehmen, dass sich ausser dem Integral der lebendigen Kraft noch ein anderes Integral des vorliegenden Systems findet, welches mit Hülfe von Quadraturen in endlicher Form sich darstellen lässt. Weniger entschieden möchte die Frage sein, ob das System etwa durch die Einführung neuer Veränderlichen in ein anderes System umgewandelt werden kann, welches weniger als sieben Veränderliche enthält. Wenn also zu weiteren Transformationen des Systems A Anlass gegeben ist, so dürfte ein neues System, welches ich im Folgenden aufgestellt habe, recht geeignet sein, einigen Aufschluss zu geben.

Auf dem Standpunkte, zu welchem man in dieser Frage hingedrängt wird, erscheint eine Eigenschaft des Systems A als verwerflich. Von den acht Veränderlichen dieses Systems kommen sechs in den Wurzelgrössen der Kräftefunction vor. Denn es ist:

$$U = \frac{\varkappa m \sqrt{\frac{m}{1+m}}}{r} + \frac{\varkappa m m_, \sqrt{\frac{m m_,}{m+m_,}}}{\sqrt{r_,^2 \sin^2\mu - 2 r r_, s \sin\mu\cos\mu + r^2\cos^2\mu}} + \frac{\varkappa m_, \sqrt{\frac{m_,}{1+m_,}}}{\sqrt{r_,^2\cos^2\mu_0 + 2 r r_, s\cos\mu_0 \sin\mu_0 + r^2 \sin^2\mu_0}},$$

wo m und $m_,$ die Verhältnisse der beiden bewegten Massen zur Masse des Centralkörpers sind, und die Winkel μ und μ_0 nur von m und $m_,$ abhängen. Es ist:

$$\sin\mu = \sqrt{\frac{m(1+m+m_,)}{(m+m_,)(1+m)}}, \quad \cos\mu_0 = \sqrt{\frac{1+m+m_,}{(1+m)(1+m_,)}}.$$

Die Grösse s ist der Cosinus des Winkels zwischen den beiden Leitstrahlen. Man hat:

$$s = \cos u \cos u_, + \cos J \sin u \sin u_,,$$

und zur Elimination von J hat man das Flächenintegral:

$$n^2 + 2 n n_, \cos J + n_,^2 = c^2.$$

Unter den Wurzelgrössen kommen also die sechs Veränderlichen r, $r_,$, u, $u_,$, n, $n_,$ vor. Da man aber die Veränderlichen des Problems so wählen kann, dass nur zwei davon unter den Wurzelgrössen vorkommen, so dürfte man dem System A den Vorwurf machen, dass die Veränderlichen darin zu sehr zerstreut sind.

Ich führe zunächst anstatt r und $r_,$ zwei neue Veränderliche ein, indem ich schreibe:

$$r^2 + r_,^2 = \rho^2, \qquad \frac{r}{r_,} = tg\,\frac{\psi}{2}.$$

Zum Behuf der Transformation schreibe ich das Integral der lebendigen Kraft in der Form:

$$(r r' + r_, r_,')^2 + (r_, r' - r r_,')^2 + n^2 + n_,^2 + \frac{n^2 r_,^2}{r^2} + \frac{n_,^2 r^2}{r_,^2} = \rho^2 (2U - a),$$

welche alsdann wegen des schon oben erwähnten Flächenintegrals übergeht in:

$$(\rho\rho')^2 + \left(\rho^2\,\frac{\psi'}{2}\right)^2 + \left(\frac{n r_,}{r}\right)^2 + \left(\frac{n_, r}{r_,}\right)^2 - 2 n n_, \cos J + c^2 = \rho^2 (2U - a).$$

Es bestehen die identischen Gleichungen:

$$\left(\frac{ds}{du}\right)^2 + \sin^2 J \sin^2 u_, = 1 - s^2$$
$$\left(\frac{ds}{du_,}\right)^2 + \sin^2 J \sin^2 u = 1 - s^2$$
$$\frac{ds}{du}\,\frac{ds}{du_,} + (1 - s^2)\cos J = s \sin^2 J \sin u \sin u_,.$$

Mit Rücksicht auf die bekannten Flächenintegrale lassen sich dieselben umschreiben in:

$$\left(\frac{ds}{du}\right)^2 + \left(\frac{c z_,}{n r_,}\right)^2 = 1 - s^2$$

B. $$\left(\frac{ds}{du_,}\right)^2 + \left(\frac{c z}{n_, r}\right)^2 = 1 - s^2$$

$$\frac{ds}{du}\,\frac{ds}{du_,} + (1 - s^2)\cos J = - s^2\,\frac{c^2 z z_,}{n n_, r r_,},$$

wo $z = r \sin i \sin u$ und $z_, = r_, \sin i_, \sin u_,$ gesetzt ist. Mit Rücksicht auf die Derivirte:

$$s' = \frac{ds}{du}\,\frac{n}{r^2} + \frac{ds}{du_,}\,\frac{n_,}{r_,^2},$$

und auf die Gleichungen B wandelt sich das Integral der lebendigen Kraft weiter um in:

$$(\rho\rho')^2 + \tfrac{1}{4}\rho^4\left(\psi'^2 + \frac{\sin^2\psi\, s'^2}{1 - s^2}\right) + c^2.\,\frac{\frac{z^2}{r_,^2} + \frac{z_,^2}{r^2} + \frac{2 z z_, s}{r r_,}}{1 - s^2} + c^2 = \rho^2(2U - a).$$

Anstatt ψ und s führe ich nun zwei neue Veränderliche ein, indem ich mich der folgenden Gleichungen bediene:

$$\cos\psi = \cos\alpha\cos\beta, \qquad s\sin\psi = \cos\alpha\sin\beta.$$

Schreibt man noch $U = \frac{1}{\rho} V$, so ist V eine Function von α und β allein. Man erhält:

$$V = \frac{\varkappa m \sqrt{\frac{2m}{1+m}}}{\sqrt{1-\cos\alpha\cos\beta}} + \frac{\varkappa m m_, \sqrt{\frac{2mm_,}{m+m_,}}}{\sqrt{1-\cos\alpha\cos(\beta-2\mu)}} + \frac{\varkappa m_, \sqrt{\frac{2m_,}{1+m_,}}}{\sqrt{1+\cos\alpha\cos(\beta-2\mu_0)}}.$$

Aus den obigen Gleichungen folgt:

$$\sin\alpha = \sqrt{1-s^2}\sin\psi, \qquad tg\,\beta = s\,tg\,\psi.$$

Daraus ergiebt sich durch Differentiation:

$$\cos\alpha\,\alpha' = \sqrt{1-s^2}\cos\psi\,\psi' - \frac{ss'\sin\psi}{\sqrt{1-s^2}}, \qquad \cos^2\alpha\,\beta' = s\psi' + s'\cos\psi\sin\psi,$$

und das Integral der lebendigen Kraft schreibt sich in der Form:

$$(\rho\rho')^2 + \tfrac{1}{4}\rho^4(\alpha'^2 + \cos^2\alpha\,\beta'^2) + c^2\frac{\frac{z^2}{r_,^2} + \frac{z_,^2}{r^2} + \frac{2zz_,s}{rr_,}}{1-s^2} + a\rho^2 - 2V\rho + c^2 = 0.$$

Aus den Gleichungen B erhält man weiter die identische Gleichung:

$$\frac{\left(n\frac{ds}{du} - n_,\frac{ds}{du_,}\right)^2}{1-s^2} = c^2\left(1 - \frac{\frac{z^2}{r^2} + \frac{z_,^2}{r_,^2} - \frac{2zz_,s}{rr_,}}{1-s^2}\right).$$

Dies giebt Anlass zu der neuen Veränderlichen:

$$\gamma_, = \frac{n\frac{ds}{du} - n_,\frac{ds}{du_,}}{\sqrt{1-s^2}}.$$

Um die Veränderlichen z und $z_,$ zu eliminiren, nehme ich zu der vorliegenden Gleichung noch die folgende hinzu:

$$c^2\frac{\frac{z^2}{r_,^2} + \frac{z_,^2}{r^2} + \frac{2zz_,s}{rr_,}}{1-s^2} = (c^2-\gamma_,^2)\frac{1+\cos^2\alpha + 2\cos\alpha\cos\gamma}{\sin^2\alpha}.$$

Die Derivirten der neuen Veränderlichen $\gamma_,$ und γ bestimmen sich durch die beiden Gleichungen:

1. $$\tfrac{1}{2}\rho^2\gamma_,' = (c^2-\gamma_,^2)\frac{\cos\alpha\sin\gamma}{\sin^2\alpha}$$

2. $$\tfrac{1}{2}\rho^2\gamma' = \tfrac{1}{2}\rho^2\sin\alpha\,\beta' - \gamma_,\frac{1+\cos^2\alpha + 2\cos\alpha\cos\gamma}{\sin^2\alpha}.$$

Anstatt der Derivirten α' und β' nehme ich schliesslich die beiden Veränderlichen, welche durch die Gleichungen bestimmt sind:

3., 4. $$\tfrac{1}{2}\rho^2\alpha' = \alpha_,, \qquad \tfrac{1}{2}\rho^2\cos^2\alpha\,\beta' = \beta_, + \gamma_,\sin\alpha.$$

Die Derivirten von $\beta_,$ und $\alpha_,$ bestimmen sich durch die beiden Gleichungen:

5. $$\tfrac{1}{2}\rho^2\beta_,' = \rho\frac{dV}{d\beta}$$

6. $$\tfrac{1}{2}\rho^2\alpha_,' = -\frac{(\beta_, + \gamma_,\sin\alpha)(\beta_,\sin\alpha + \gamma_,)}{\cos^3\alpha} + (c^2-\gamma_,^2)\frac{2\cos\alpha + (1+\cos^2\alpha)\cos\gamma}{\sin^3\alpha} + \rho\frac{dV}{d\alpha}.$$

Endlich hat man noch zur Bestimmung von ρ die Differentialgleichung der zweiten Ordnung:

7. $$\rho(\rho\rho')' = \vartheta - a\rho.$$

Die Gleichungen 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7. geben ein neues System der achten Ordnung für die Bewegung in dem Problem der drei Körper. Dem System genügt das Integral der lebendigen Kraft:

$$(\rho\rho')^2 + \alpha_{,}^2 + \frac{(\beta_{,} + \gamma_{,} \sin \alpha)^2}{\cos^2 \alpha} + (c^2 - \gamma_{,}^2)\frac{1 + \cos^2\alpha + 2\cos\alpha\cos\gamma}{\sin^2\alpha} + a\rho^2 - 2V\rho + c^2 = 0.$$

Da ferner die unabhängige Veränderliche t in den Coefficienten der Gleichungen nicht vorkömmt, so darf man das System wieder als eines der sechsten Ordnung betrachten. Dasselbe ist dadurch ausgezeichnet, dass die Wurzelgrösse V nur die beiden Veränderlichen α und β enthält, von denen die letztere sonst nicht mehr in den Gleichungen vorkömmt.

Die lineare Differentialgleichung der zweiten Ordnung, welcher die Function V genügt, schreibt sich in der Form:

$$\frac{d^2V}{d\beta^2} + \cos^2\alpha\left(\frac{d^2V}{d\alpha^2} + 2\cot 2\alpha\frac{dV}{d\alpha} - \tfrac{3}{4}V\right) = 0.$$

Es bedarf nur einer kleinen Aenderung, um dem Systeme die von *Hamilton* vorgeschriebene Form zu geben. Man setze nämlich:

$$\rho^2 = e^\sigma \quad \text{oder} \quad \sigma = l\rho^2,$$

wo l der natürliche Logarithmus und e die Basis dieses Logarithmus ist. Daraus folgt $\rho\rho' = \frac{1}{2}\rho^2\sigma'$, und die Gleichung 7. lässt sich ersetzen durch die beiden:

$$\tfrac{1}{2}\rho^2\sigma' = \sigma_{,}, \qquad \rho^2\sigma_{,}' = V\rho - a\rho^2.$$

Als unabhängige Veränderliche nehme man anstatt t die neue $\tau = \int\rho^2 dt$; und setze ferner abkürzend:

$$\sigma_{,}^2 + \alpha_{,}^2 + \frac{(\beta_{,} + \gamma_{,}\sin\alpha)^2}{\cos^2\alpha} + (c^2 - \gamma_{,}^2)\frac{1 + \cos^2\alpha + 2\cos\alpha\cos\gamma}{\sin^2\alpha} + ae^\sigma - 2Ve^{\frac{1}{2}\sigma} + c^2 = H.$$

Das Integral der lebendigen Kraft ist $H = 0$, und das System der achten Ordnung schreibt sich in der *Hamilton*schen Form:

$$\frac{d\sigma}{d\tau} = \frac{dH}{d\sigma_{,}} \qquad -\frac{d\sigma_{,}}{d\tau} = \frac{dH}{d\sigma}$$

$$\frac{d\alpha}{d\tau} = \frac{dH}{d\alpha_{,}} \qquad -\frac{d\alpha_{,}}{d\tau} = \frac{dH}{d\alpha}$$

$$\frac{d\beta}{d\tau} = \frac{dH}{d\beta_{,}} \qquad -\frac{d\beta_{,}}{d\tau} = \frac{dH}{d\beta}$$

$$\frac{d\gamma}{d\tau} = \frac{dH}{d\gamma_{,}} \qquad -\frac{d\gamma_{,}}{d\tau} = \frac{dH}{d\gamma}.$$

Schliesslich kann noch bemerkt werden, dass für den Fall, wo die beiden Bahnen in einer und derselben Ebene enthalten sind, wenn also $J = 0$ ist, die Ordnung des Systems um zwei Einheiten niederer ist. Aus $J = 0$ folgt wegen der Flächenintegrale auch $i = 0$ und $i_{,} = 0$, und deshalb $\gamma_{,} = c$. Ferner fällt wegen $\gamma_{,} = c$ die Veränderliche γ aus dem System hinaus. Nachdem man das noch übrige System der vierten Ordnung integrirt hat, findet man die Veränderliche γ aus der Gleichung 2. durch eine Quadratur.

Mannheim, 1869 April 22. *A. Weiler.*

Literarische Anzeige.

Plan der Stadt Hamburg. Amtliche Ausgabe. 1tes Blatt.

Nach der Wieder-Aufbauung des durch den grossen Brand von 1842 zerstörten Theils von Hamburg wurde eine Triangulation der Stadt und ihrer Vorstädte von Seiten der Altonaer Sternwarte unternommen, welche sich an das auch über das Hamburgische Landgebiet geführte *Schumacher*'sche Dreiecksnetz anschloss. Unter Zugrundelegung dieser Triangulationen wird von dem Herrn Ober-Ingenieur *Stück* in Hamburg gegenwärtig eine Aufnahme des Hamburgischen Gebiets in solcher Weise ausgeführt, dass nach den Original-Messungen Karten und Pläne in jedem beliebigen Maassstabe mit grösster Genauigkeit angefertigt werden können. Auf Veranlassung des Herrn Senators *Hayn* in Hamburg wird ein nach diesen Messungen entworfener Plan der Stadt und der nächsten Umgebung von Herrn *Selmar Siebert* in Kupfer gestochen. Ganz in der Ausstattung und dem Maassstabe des im Jahre 1836 von *Schumacher* herausgegebenen Plans von Altona, des in seiner Art bis jetzt unerreichten Kupferstiches desselben Künstlers, ist dieser neue Stich an Genauigkeit und Schönheit der Ausführung jenem Werke dennoch überlegen. — In dem bis jetzt erschienenen ersten Blatt befindet sich die Stadt Hamburg mit der Vorstadt St. Pauli; als Mittelpunkt des Blattes ist die Michaeliskirche genommen, deren geographische Lage durch trigonometrische Verbindung mit der Altonaer Sternwarte schon seit Jahren festgestellt worden ist. Der Maassstab ist $\frac{1}{4000}$.

Altona 1869. Mai 31.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Bd. 74. № 1759. 7.

Eine Uranometrie aus dem zehnten Jahrhundert.

Von Herrn Professor Dr. *Schjellerup*.

Dem Namen nach wird der persische Astronom *Abdalrahman Al-Sûfi*, 903—986 unserer Zeitrechnung, den meisten Astronomen wohl bekannt sein; es wird vielleicht weniger der Fall sein, als er verdient, weil seine astronomischen Arbeiten bisher nicht veröffentlicht worden sind. Die wenigen Bruchstücke nämlich, welche man *Kazwini* und *Hyde* verdankt, dem Ersten in seiner Gestirnbeschreibung, herausgegeben von *Ideler* in „Sternnamen", dem Anderen in seiner Ausgabe von *Ulugh Begh*'s Sterntafel, sind in der That wenig geeignet, die wahre Beschaffenheit seiner astronomischen Thätigkeit zu verrathen, weil diese Auszüge nur ganz und gar von astrognostischem Inhalt sind. Auch *Caussin*, der doch Gelegenheit hatte, die drei Pariser Handschriften *Sûfi*'s zu benutzen, hat nur die ziemlich unbedeutende Vorrede in Notices et Extraits Vol. XII. bekannt gemacht. Nach den sich vorfindenden Notizen in den Vorreden zu *Delambre*'s „Histoire de l'Astronomie du moyen age" p. XLIV., und zu *A. M. Sédillot*'s Ausgabe von *Abul-Hassan* (Paris 1834, p. 4) soll der ältere *Sédillot* den in *Sûfi*'s Schrift befindlichen Sterncatalog übersetzt haben; die Herausgabe dieses Bruchstückes ist aber bisher unterblieben, vielleicht wegen der ungünstigen Aeusserungen von *Delambre* in genannter Vorrede. *Delambre* hat sich indessen in seinem Urtheil getäuscht oder sich durch irgend einen Umstand, vielleicht Verdruss über die schon in einem früheren Bande seiner „Histoire" gegebenen, meist fehlerhaften Notizen über *Sûfi*, verleiten lassen, diesem Astronom, in dessen Arbeiten er doch nicht selbst tief genug eingedrungen war, allen wissenschaftlichen Werth abzusprechen. Jedenfalls müssen die drei Pariser Handschriften, was die Zahlenangaben betrifft, schlecht copirt worden sein.

Die königl. Bibliothek in Kopenhagen besitzt seit *Niebuhr*'s Reise durch Arabien eine arabische Handschrift des *Sûfi*'schen Werkes „Beschreibung der Fixsterne" (*Sûfi* schrieb, wie es bei allen Gelehrten des Orients Sitte war, immer arabisch). Um nun zu einer bündigen Kenntniss dieser, wie es mir scheint, früher nicht genug gewürdigten Schrift zu gelangen, nahm ich mir vor, das ganze Werk, aus über 250 Folioseiten bestehend, in allen Details durchzugehen. Ich habe jetzt vor mir eine vollständige Uebersetzung, die ich, wenn sich eine günstige Gelegenheit dazu bieten wird, in französischer Sprache den Astronomen vorzulegen gedenke. Es ist aber gegenwärtig meine Absicht, durch diese Mittheilung meinen Fachgenossen eine gedrängte Uebersicht über die Resultate meiner Forschungen aus dem genannten Werke mitzutheilen, indem ich hier nur noch vorläufig bemerke, dass die Richtigkeit der Angaben geprüft worden ist durch Hinzuziehung einer zweiten Handschrift, die der kaiserlichen Bibliothek in St. Petersburg angehört.

Obiger Bemerkung zufolge schliesse ich alle biographischen, bibliographischen und geschichtlichen Angaben, wozu meine Uebersetzung und Bearbeitung vielfach Gelegenheit gegeben hat, aus, und gehe jetzt zu dem eigentlichen Gegenstande meiner Mittheilung über.

Um besser die Absicht des Verfassers bei Abfassung des Werkes aufzufassen, gebe ich hier in kurzem Auszuge die Einleitung, die zugleich gut geeignet ist, den Zustand der Stellarastronomie jener Zeit näher zu bezeichnen. Nachdem er im Anfange sich über die grosse Begierde seiner Landsleute nach Erlernung der Astrognosie geäussert hat, bedauert er sehr die schlechten Hülfsmittel, welche ihnen geboten werden. Den Grund dazu sucht er theils in der Unwissenheit der Verfertiger der Globen, indem sie die Sterne, welche sie abbilden, nicht selbst kennen, sondern sich unbedingt an die Cataloge der berühmtesten Astronomen halten, in der Meinung, dass diese die einzelnen Sterne selbst beobachtet haben. Dies sei aber keineswegs der Fall. Die Astronomen beobachteten nämlich nur einige der hellsten Sterne nahe an der Ecliptik, welche sich bei *Ptolemäus* vorfinden, und berechnen nun durch Vergleichung die Längendifferenz zwischen beiden Epochen, um damit sämmtliche Sterne des genannten alten Catalogs, ohne sich gegen die Fehlerhaftigkeit des Einzelnen zu sichern, zu reduciren. Bei dieser Arbeit erlauben sie sich aber noch, um der Sache den Anschein eines Resultats eigener Beobachtungen zu geben, die Längen und Breiten des so reducirten Catalogs um einige wenige Minuten zu verändern. Als solcher Astronom wird ausser Anderen sogar *Al-Battani* erwähnt. Diese Ausfälle werden sogar durch specielle Beweise belegt, indem viele Stellen hervorgehoben werden, wo die genannten Astronomen einen, allen Exemplaren des *Ptolemäi*'schen Catalogs gemeinsamen offenbaren Abschreibefehler nachgeschrieben haben.

Nachdem unser persischer Verfasser sich darauf sehr weitläufig über die Mondstationen und die fehlerhaften Vorstellungen der arabischen Astronomen von denselben verbreitet hat, fährt er folgendermaassen fort:

„Als ich so viele und grobe Fehler bei allen, auch den berühmtesten, astronomischen Verfassern aufgefunden hatte, dass kein Leser ihrer Werke eine richtige Vorstellung des Sternhimmels aus diesen Schriften erhalten kann, fasste ich mehrmals den Entschluss ein besseres Verzeichniss abzufassen. Theils meines unstätigen Lebens, theils anderer Arbeiten wegen, bin ich doch davon abgehalten worden, bis mir das Glück zu Theil ward, in der Nähe des Emirs Adad *Al-Daulah* zu leben. Da ich mit diesem sehr oft von den Gestirnen gesprochen habe, und er auch den Wunsch geäussert hat, sich eine nähere Bekanntschaft mit dem Himmel zu verschaffen, und da sich auch kein Anderer bei Hofe befand, welcher mit *Ptolemäus*' Almagest genau genug vertraut war, um sich einem solchen Unternehmen unterziehen zu können, beschloss ich durch Ausarbeitung gegenwärtigen Werkes die Gunst meines Fürsten zu gewinnen."

Nun folgt eine detaillirte Angabe des Inhalts dieses Werkes, sowie Angaben über die Zahl der Sterne der verschiedenen Grössenklassen, welche jedem Sternbilde angehören.

Sûfi hat eine Beschreibung des Sternhimmels verfasst und zwar dabei den *Ptolemäi*'schen im Almagest überlieferten Catalog zu Grunde gelegt, den *Ptolemäus* aber keineswegs, wie es damals bei den Astronomen des Morgenlandes meist Sitte war, einfach nachgeschrieben. Im Gegentheil hoffe ich in dem Folgenden nachweisen zu können, dass er uns eine Vorstellung der Gestirne, sowie jedes einzelne sich zu seiner Zeit präsentirte, überliefert hat.

Alle Sterne, die bei *Ptolemäus* vorkommen, sind nicht nur am Himmel von *Sûfi* aufgesucht worden; er unterwarf sie auch einer genauen Prüfung in Beziehung auf ihre Oerter und ganz besonders in Beziehung auf ihren Glanz, ja es geht, der ganzen Darstellung zu Folge, deutlich hervor, dass die Festsetzung der Sterngrössen der eigentliche Gegenstand seiner Bemühung gewesen ist, indem er durchgehends die *Ptolemäi*'schen Angaben discutirt und auch Vergleichungen unter den Sternen selbst anstellt. Ueberdies erwähnt er mancher anderen Sterne. Bei der Vergleichung des *Ptolemäischen* Verzeichnisses mit dem Himmel hatte er mehrere arabische Uebersetzungen des Almagest zur Disposition, und giebt auch nach jenen die vollständige Sterntafel des *Ptolemäus*, indem er zu den Längen desselben die constante Präcession 12°42′ addirt, die Breiten aber ungeändert lässt. In dieser Beziehung wird man in der Ausgabe von *Sûfi* einen neuen Beitrag erhalten zur Herstellung einer besseren Ausgabe des uralten Monuments griechischer wissenschaftlicher Thätigkeit, dessen gegenwärtiger Zustand noch immer sehr unbefriedigend ist.

Damit man sich ein selbständiges Urtheil über die Methode, deren sich *Sûfi* bei Abfassung seiner Gestirnbeschreibung bedient hat, leichter verschaffen könne, gebe ich zur Probe die Beschreibung des kleinen Bären. Die Nummern der Sterne sind die des *Ptolemäi*'schen Verzeichnisses. Es heisst nämlich in treuer Uebersetzung:

„Der kleine Bär steht dem scheinbare Nordpole am nächsten. Im Bilde selbst sind sieben Sterne, von welchen drei, nämlich № 1, № 2 und № 3, sich am Schwanze befinden. Der erste unter diesen ist der am meisten glänzende an der Spitze des Schwanzes, von der dritten *) Grösse, die beiden übrigen sind von der vierten Grösse. Die vier andern bilden ein längliches Viereck im Körper, unter denen die beiden dem Schwanze nächsten, nämlich № 4 und № 5, die dunkleren sind, die übrigen zwei, № 6 und № 7, die helleren. *Ptolemäus* sagt, dass № 4 und № 5 beide von der vierten Grösse seien, und die beiden anderen, № 6 und № 7, von der zweiten Grösse. Was nun № 4 betrifft, so ist er allerdings von der vierten Grösse, weil er den zwei am Schwanze ähnlich ist, der fünfte aber gehört zu den helleren der fünften Grösse. № 6 ist wirklich von der zweiten Grösse, № 7 dagegen ganz bestimmt von der dritten, weil er (*Ptolemäus*) den Stern, der sich am Ende des Schwanzes befindet, zur dritten Grösse gerechnet hat; und dieser № 7 ist jenem sehr nahe gleich."

Das übrige lasse ich des rein astrognostischen Inhalts wegen aus.

Aus dieser kleinen Probe wird es ersichtlich werden, wie *Sûfi* durchgehends selbst auch die kleinsten Differenzen zwischen *Ptolemäus* und dem Himmel hervorhebt und dann sonst Alles, was er im Almagest vorgefunden hat, wiederholt. Wenn sich also eine für uns auffällige Bemerkung im Almagest vorfindet, muss es uns schon befremden, erstens wenn *Sûfi* dieselbe nicht hat, und zweitens wenn er keine Aeusserung darüber beibringt. In dieser Beziehung möchte wohl folgende Notiz über Sirius von einigem Interesse sein. *Sûfi* hat nämlich jedesmal die Beschreibung, die zu jedem Sterne in der Tafel gehört, sehr genau nach den *Ptolemäi*'schen Angaben, d. h. nach den vorhandenen arabischen Uebersetzungen von *Isak bin Hunain*, *Al-Hadjdjâdj* u. A., abcopirt, und diese

*) Im Texte sind die Grössenangaben stets mit Zahlwörtern geschrieben, im Cataloge aber sind sie mit Zahlzeichen wiederholt.

Mittheilungen höchstens mit Bemerkungen, welche Bezug auf die specielle arabische Astronomie hatten, vermehrt, nirgends aber etwas davon weggelassen. Es muss demnach auffallend sein, dass sich bei Sirius, das bekannte Epitheton ὑπόκιρρος nicht wiedergegeben findet. Dies nun wieder zusammengehalten mit der Aeusserung von *Al-Battani* in dessen bekanntem Werke: De numeris et motibus stellarum, „es gebe nur fünf rothe Sterne“, während der Almagest sechs von solcher Beschaffenheit aufführt, setzt es ausser Zweifel, dass keine der arabischen Uebersetzungen und also wohl auch nicht der originale griechische Text eine solche Eigenschaft bei Sirius erwähnt hatte. Die sehr oft besprochene Farbenänderung bei Sirius scheint somit sehr zweifelhaft, und wird gewiss auf einen einfachen Abschreibefehler zurückzuführen sein. Ausserdem ist gewiss zu *Sûfi*'s Zeiten Sirius nicht ausgezeichnet durch seine rothe Farbe gewesen, denn sonst hätte dieser scharfe Beobachter diesen Umstand ebenso leicht entdeckt und bemerkt, als die rothe Farbe bei α Hydrae, die sonst nicht bei den Alten als solche aufgeführt wird. Und doch trifft man an mehreren Stellen im Texte diese auch für uns bemerkbare Eigenthümlichkeit erwähnt, ein Beweis wie aufmerksam dieser Astronom die Sterne beobachtet hat. Ich bin somit der festen Ueberzeugung, dass es seine volle Richtigkeit hat, wenn *Sûfi* auch eine rothe Färbung bei β Persei (Algol), wie er ausdrücklich an mehreren Stellen hervorhebt, erwähnt; die Möglichkeit einer säculären Farbenänderung bei den Sternen kann demnach, trotz meiner obigen Bemerkung, doch nicht geläugnet werden, sie ist vielmehr durch *Sûfi* selbst zur Gewissheit erhoben. Uebrigens sind α Hydrae und β Persei die einzigen Sterne, ausser den fünf bekannten bei *Ptolemäus*, welche *Sûfi* als rothe bezeichnet.

Dass *Sûfi* den Andromedanebel als einen zu seiner Zeit bekannten Gegenstand am Himmel bezeichnet, viele Bemerkungen über die Lage der Milchstrasse zwischen den Sternen, die sie passirt, gemacht, so wie einen der *Schmidt*'schen Variablen (Lal. 25086) als einen dem blossen Auge sichtbaren Stern schon bemerkt, und ihn mit einem der *Ptolemäi*schen Sterne, dessen Position indessen wahrscheinlich durch Abschreibefehler entstellt ist, identificirt hat, notire ich hier nur kurz.

Um zu zeigen, welches Interesse die Vergleichung der selbständigen und von einander durchaus unabhängigen drei Zahlenreihen für die Sterngrössen bei *Ptolemäus*, *Sûfi* und *Argelander* darbietet, lasse ich hier als Probe einige Zusammenstellungen, ausgewählt aus mehreren Sternbildern, folgen, die vollständige Mittheilung des Ganzen mit den dazugehörigen Noten der Publication der obengenannten Bearbeitung vorbehaltend.

Sterngrössen.

	Ptolemäus.	*Sûfi.*	*Argelander.*
α Ursae min.	3	3	2
η = =	4	5.4	5
β = =	2	2	2
γ = =	2	3	3
e Ursae maj.	4	5.4	5
f = =	4	5.4	5
α = =	2	2	2
β = =	2	3.2	2.3
δ = =	3	3.4	3.4
γ = =	2	3.2	2.3
ψ = =	4	3.4	3
χ = =	—	4	4
μ Draconis.	4	5	5.4
ν =	4	4	4
γ =	3	2.3	2.3
b =	4	5	5
δ =	4	3.4	3
κ Cephei.	4	5.4	4.5
β =	4	{ 4.3 *) / 3.4 }	3
κ Bootis.	5	5.4	4.5
η Coronae.	4.3	5.4	5
θ =	5	4.5	4
α Herculis.	3	3.4	(3.1—3.9)
γ =	3	3.4	3
λ =	4.3	5	5
μ =	4.3	4	3.4
π =	3	4.3	3.4
ρ =	4.3	4	4 **)
η =	4.3	4	3
β Lyrae.	3	3.4	(3.5—4.5)
λ =	4.5	5.6	5.6
ι =	—	5	5
γ Cygni.	3	3.2	3.2
ι =	4.3	4	4
β Persei.	2	2.3	(2.3—4.0)
ρ =	4	4.3	4
θ =	4.3	3	3
γ Aurigae.	3.2	2	2
α Ophiuchi.	3	3	2
β =	4	3.4	3

*) *Sûfi* sagt: „er ist nicht, wie *Ptolemäus* will, von der vierten Grösse, sondern von den helleren der vierten Grösse, beinahe schwach dritter Grösse.“

**) Von *Schmidt* 1854 als veränderlich (3.4—4.0) erkannt.

	Ptolemäus.	Sûfi.	Argelander.
κ Ophiuchi.	4	4.3 3.4	3.4
γ „	4.5	4.3	4.3
τ „	4	5	5
Fl. 40 „	4.3	4.5 5.4	5
τ Aquilae.	4	6	6.5
β „	3	3.4	4
η „	3	3.4	(3.5—4.7)
δ „	4.3	3.4	3.4
ι „	3	4.5	4.5
λ „	3	3.4	3.4
ν Pegasi.	4	5.6	5
δ Andromedae.	3	3.4	3.4
ρ „	5	5.6	6
ο „	3	4.3	4.3
γ Triang.	3	3.4	4.5
γ Arietis.	3	3.4	4.3
θ Cancri.	4.5	4.5 5.4	6
γ „	4.3	4	4.5
δ „	4.3	4	4
π „	4	4.5	6

	Ptolemäus.	Sûfi.	Argelander.
b Leonis.	5	5.4	4.5
ι „	3	3.4	4
ε Virginis.	3.4	3	3.2
α Librae.	2	3.2	2.3
μ „	5	5.6 6.5	6
δ „	5	5.6 6.5	5 *)
ν „	4	5.6 6.5	6
ρ Scorpii.	3	3.4 4.3	5.4
σ „	3	3.4	3.4
π Sagittarii.	4	4.3	3
π Aquarii.	3	4.3	5.4
ζ „	3	3.4	3.4
η „	3	3.4	4.3
ζ Eridani.	3	4	4.5
ρ „	4	5	6
γ Hydrae.	4.3	3.4	3

*) Von *Schmidt* 1859 als veränderlich (4.9—6.0) erkannt.

Kopenhagen, im Mai 1869. *Schjellerup.*

Beobachtung des Merkurs-Durchganges am 4. November 1868.

Während der Zeit der Beobachtung zogen fortwährend Wolken über die Sonne, so dass ihr Bild nur auf Augenblicke im Fernrohr erschien; jedoch gelang es, die Momente der beiden Berührungen zu erhalten. Die innere Berührung ist jedoch etwas unsicher, weil sofort nach derselben die Sonne vollständig verdeckt wurde, die äussere Berührung ist gut beobachtet. Ich erhielt am Heliometer mit 179 facher Vergrösserung:

	Mittlere Zeit.		Sternzeit.
Austritt, innere Berührung	$22^h 21^m 48^s 6$	=	$13^h 21^m 17^s 2$
äussere „	22 24 23,6	=	13 23 52,6

Herr Dr. *Lorek* beobachtete am 5 füssigen Fraunhofer:

Innere Berührung	$13^h 21^m 20^s 5$	Sternzeit.
Aeussere „	13 23 49,5	„

Königsberg, 1869 Mai 24. *F. Tischler.*

Neue elliptische Elemente des Cometen II. 1867. Von Herrn Stud. *Sandberg.*

$$T = 1867 \text{ Mai } 23{,}957615$$
$$\omega = 134^\circ 59' 13''8$$
$$\Omega = 101\ 10\ 10{,}2$$
$$i = 6\ 24\ 35{,}5$$
$$\varphi = 30\ 38\ 39{,}4$$
$$\log a = 0{,}5036584$$
$$\log \mu = 2{,}7945188.$$

Herr Stud. *Sandberg* hat vorstehende Elemente mit Berücksichtigung der Störungen neu berechnet. Er theilt mir mit, dass er die Ueberzeugung erlangt habe, der Comet II. 1867 sei wirklich das von *Goldschmidt* beobachte Object.

P.

Beobachtungen des Planeten (108) „Hecuba" und des *Winnecke*'schen Cometen auf der Hamburger Sternwarte. April bis Mitte Mai 1869.

Mitgetheilt von Herrn Director *George Rümker*.

1. Planet (108).

1869	Mittlere Hamburger Zeit	Scheinb. Differenz. Planet — * Δα	Δδ	Scheinb. α	Log für Par. Corr.	Scheinb. δ	Log für Par. Corr.	Zahl der Vergleiche in α	in δ	Vergleich-stern.	Beob-achter.
April 11	13h 59m 51s	−4m 54s 35		11h 59m 45s 93	9,433			13		a	H
	14 22 47		+3′ 33″2			− 1° 54′ 35″9	0,857		3		
= 12	13 3 3	+2 18,87		11 59 9,63	9,332			26		b	=
	13 3 41		−8 52,7			− 1 52 3,6	0,858		7		
= 13	12 54 56	+1 42,60		11 58 33,36	9,319			11		=	H u. R
	12 55 43		−6 7,7			− 1 49 18,6	0,858		4		
Mai 2	12 28 36	−2 23,52		11 50 29,58	9,433			28		c	H
	12 42 43		−3 40,5			− 1 15 3,9	0,855		6		
= 4	9 53 56	−2 47,26	−2 31,4	11 50 5,78	9,228	− 1 13 54,7	0,856	25	5	=	=
= 5	10 14 22	−2 57,98		11 49 55,10	9,077			29		=	=
	10 10 58		−2 4,7			− 1 13 28,0	0,857		7		
= 13	11 27 56	−3 34,71		11 49 18,30	9,395			22		=	=
	11 33 40		−3 12,1			− 1 14 35,0	0,855		5		
= 15	10 56 23	−3 31,02	−4 41,8	11 49 21,95	9,358	− 1 16 4,4	0,861	24	4	=	=
= 16	10 52 28	−3 26,97						37		=	=
	10 50 29		−5 39,8	11 49 25,99	9,346	− 1 17 2,3	0,863		6		

☄ — * 2. *Winnecke*'s Comet.

1869	Mittlere Hamburger Zeit	Δα	Δδ	Scheinb. α	Log für Par. Corr.	Scheinb. δ	Log für Par. Corr.	in α	in δ	Vergleich-stern.	Beob-achter.
April 14	13 56 42	−0 49,18		10 22 34,15				5		d	R
	13 56 42	−1 3,87	+2 11,0	10 22 34,24	9,621	+34 56 43,6	0,709	5	5	e	H
= 28	10 22 25	+0 43,03		10 1 33,43				4		f	R
	10 28 36		−2 36,7		9,466	+36 31 13,7	0,534		5		
= 28	10 34 2	+0 42,83		10 1 33,23				3		=	H
	10 37 41		−2 38,6		9,490	+36 31 11,8	0,546		2		
= 29	10 13 3	−0 26,98		10 0 23,40				19		=	=
	10 3 55		+1 1,3		9,458	+36 34 51,8	0,511		9		
Mai 2	10 43 28	+0 47,88		9 57 3,85				21		g	=
	10 43 50		+5 3,8		9,541	+36 44 0,2	0,575		7		
= 4	11 7 43	−0 57,50		9 55 3,00	9,584			27		h	=
	11 8 15		+7 29,2			+36 48 33,4	0,617		6		
= 5	11 26 9	+3 4,90		9 54 6,54	9,606			23		i	=
	11 33 41		−5 20,2			+36 50 23,9	0,656		9		
= 11	11 9 35	−0 11,23		9 49 15,75	9,615			16		k	=
	11 9 3		+5 0,8			+36 56 33,8	0,737		4		
= 13	12 55 8	−0 22,33		9 47 48,82	9,638			17		l	=
	12 52 3		+5 50,1			+36 56 58,6	0,784		5		
= 15	11 43 53	+0 20,15		9 46 33,52	9,640			11		m	=
	11 44 3		+5 28,2			+36 57 8,3	0,722		6		
= 16	11 52 9	−0 18,12		9 45 55,24	9,643			14		=	=
	11 50 31		+5 12,7			+36 56 53,2	0,735		6		

Beobachter: *R* = Director *Rümker*, *H* = Dr. *Helmert*.

Diese Beobachtungen sind sämmtlich am *Repsold*'schen Aequatoreal angestellt, mit Ausnahme der Cometen-Beobachtung vom 14. April, an welchem Tage der Ocularkopf des Fernrohrs zum Zwecke einer Aenderung herausgenommen worden war und daher der Comet am Ringmikrometer des kleinen Refractors beobachtet werden musste. Der Comet erschien übrigens zur genannten Zeit noch sehr schwach, sodass das Resultat der Beobachtung auch nicht die Sicher-

heit hat, welche den späteren Messungen zukommt. Bei 180 facher Vergrösserung zeigte sich im Allgemeinen der Comet vom 28. April ab als rundlicher, sehr verwaschener Nebel von über 2 Bogenminuten Durchmesser mit starker centraler Verdichtung von etwa 40 Secunden Durchmesser, innerhalb welcher oftmals ein aufleuchtender Kern, am 29. April sogar zwei einander sehr nahe Kerne bemerkt wurden. Die 2te Beobachtung vom 28. April und die Beobachtung am 13. Mai wurden durch Mondschein resp. Nordlicht sehr erschwert. Am 15. und 16. Mai war der Kern des Cometen kleinen Sternen von ihm mit gleicher Helligkeit (11.12. Gr.) sehr nahe.

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1869,0.

a	B. D. 2632	12h 4m39s10	— 1°58′ 1″2	nach	Weisse 45	12h 4m39s12	— 1°58′ 0″1	2 Beob.	Gew. 1
				"	Santini 226	39,08	1,8	2 "	" 2
b	" 2613	11 56 49,57	— 1 43 2,8	"	Weisse 959	11 56 49,72	— 1 43 3,2	1 "	" 0
				"	Str. Gen. Cat. 1374	49,62	2,3	4 "	" 2
				"	Schjellerup 4347	49,49	3,9	1 "	" 1
c	" 2600	11 52 52,03	— 1 11 15,8	"	Weisse 895	11 52 51,69	— 1 11 22,6	1 "	" 0
				"	Santini 139	52,04	18,5	3 "	" 1
				"	Berl. Beob. A.N. 56, 116	51,91	16,9	1 "	" 1
				"	Münchn. Aeq. 3523	52,03	15,9	1 "	" 0
					unter Annahme von +0″1 jährliche Eigenbewegung in Declination. Neubestimmung in Declination erwünscht.				
d	" 2035	10 23 22,56	+34 48 50,5	"	Weisse 456.				
e	" 2036	10 23 37,34	+34 44 32,9	"	" " +14s78 in α; —4′17″6 in δ.				
f	" 2032	10 0 49,92	+36 33 49,4	"	" 1166 u. 1167	9h55m48s26	+36°35′ 6″4	2 Beob.	Gew. 1
						+ 5 1,88	— 1 19,5		
				"	Bonn. Beob. 2026	9 57 42,45	+36 30 11,7	1 "	" 1
						+ 3 7,25	+ 3 39,9		
g	" 2024	9 56 15,64	+36 38 54,0	"	Weisse 1175.				
h	" 2023	9 56 0,21	+36 41 1,7	"	" 1169—1171.				
i	" 2015	9 51 1,40	+36 55 41,4		Differenz-Beobachtung gab gleichzeitig				
k	" 2013	9 49 26,90	+36 51 29,9		2013 (W. 1026) — 2011 = +1m15s84; +24″8 2015 — 2011 (Bonn. B.) = +2 50,34; +4′ 36″3				
l	" 2011	9 48 11,06	+36 51 5,3		und hiemit ergeben sich jene 3 Oerter aus				
					W. 1026	9h49m26s97	+36°51′34″8	1 Beob.	Gew. ½.
					B. B. 2011	9 48 11,03	+36 51 3,0	1 "	" 1.
m	" 2008	9 46 13,34	+36 51 36,9	nach	Weisse 956.				

Die Sternörter *f*, *i*, *k*, *l* sind in Declination offenbar einige Secunden unsicher.

Bedeckung von α Leonis durch den Mond am Abend des 18. Mai.

Eintritt: 14h14m43s13 Sternzeit = 10h28m16s63 mittl. Hamb. Zt. Beobachter Dr. *Helmert*.
Austritt: 14 49 58,12 " = 11 3 25,84 " " " " "

Beide mit wünschenswerther Genauigkeit, obgleich während des Austrittes leichte Wolken den Mond verschleierten.

Hamburg, 1869 Mai 22.

Beobachtungen des Cometen II. 1867 auf der Hamburger Sternwarte.

Von diesem von *Tempel* entdeckten periodischen Cometen, finde ich die folgenden von mir am kleinen 5 füssigen Refractor angestellten, bisher bis auf die beiden ersten noch nicht veröffentlichten Beobachtungen:

1867	Mittl. Hamb. Zt.	☄—* Δα	☄—* Δδ	Scheinb. AR	l. f. p.	Scheinb. Decl.	l. f. p.	Zahl der Vergl.	Vergl.-Stern.
April 24	11ʰ50ᵐ38ˢ	—0ᵐ43ˢ99	+ 2′ 13″7	15ʰ8ᵐ24ˢ26	9,010*n*	—1° 49′ 27″7	0,860	11	*a*
25	11 35 45	—0 47,51	+ 1 12,6	8 20,75	9,073*n*	1 50 28,8	0,860	4	*a*
Mai 4	11 10 0	—0 54,79	—15 48,4	7 11,32	9,023*n*	2 10 52,0	0,862	5	*b*
5	11 40 0	—1 26,65	— 0 19,2	6 58,19	8,728*n*	2 14 46,6	0,862	8	*c*
6	13 40 1	—1 39,95	— 4 46,2	6 44,89	9,133	2 19 13,5	0,862	6	*c*
7	13 51 19	—1 53,10	— 9 17,0	6 31,75	9,197	2 23 44,2	0,862	6	*c*
8	11 1 25	—2 4,73	—13 50,8	6 20,13	8,958*n*	2 28 17,9	0,863	4	*c*
10	10 54 5	—1 40,54	+13 7,9	5 54,55	8,951*n*	2 38 52,0	0,864	3	*d*
11	11 35 9	—1 52,82	+ 6 59,4	15 5 42,28	8,317*n*	—2 45 0,4	0,865	6	*d*

Mittlere Oerter der Vergleichsterne.

a	1867,0	15ʰ9ᵐ 6ˢ24	—1° 51′ 38″2	Nach 3 Bonner Meridian-Beob. Astr. Nachr. № 1663.
b		8 4,00	—1 55 0,9	2 Berliner 〃 〃 〃 〃 1645.
c		8 22,70	—2 14 24,8	1 Hamburger Meridian-Beob.
d		7 33,00	—2 51 57,8	2 Berliner 〃

April 24 Der Comet ziemlich hell, 3′ gross, mit excentrisch gelegenem Kern.
25 Durch Wolken beobachtet.
Mai 4 Trübe Luft, ungenaue Bestimmung.
6 Comet 3—4′ gross, sehr diffus, im nördlichen Theil eine schwache Verdichtung, Vergleichstern in Declination schlecht gelegen.
10 Durch Wolken.
11 Heller Mondschein, Comet sehr schwach.

Hamburg, 1869 Mai 22. *George Rümker.*

Meridian-Beobachtungen des Cometen II. 1868 (entdeckt von *Winnecke*) auf der Hamburger Sternwarte.

	Mittl. Hamb. Zt.	Scheinb. AR	Scheinb. Decl.	l. f. p.	
1868 Juni 20	10ʰ25ᵐ 7ˢ	4ʰ22ᵐ36ˢ96	+54° 20′ 27″2	0,9249	
	10 25 7	4 22 36,81			P.-I.
21	10 39 4	4 40 32,46	+55 9 56,9	0,9229	
24	11 34 25	5 47 53,03	+56 19 7,7	0,9119	
	11 34 25	5 47 52,25			P.-I.
25	11 56 38	6 14 5,40	+56 1 23,7	0,9207	
26	12 19 25	6 40 52,62	+55 17 0,1	0,9226	
28	13 3 59	7 33 27,08	+52 22 45,9	0,9294	

Die beiden mit P.-I. bezeichneten Positionen hat Herr Dr. *Kampf* am Passagen-Instrumente erhalten, die anderen Beobachtungen sind von mir am Meridiankreise angestellt worden.

Bemerkungen.

Juni 25 Comet durch Wolken beobachtet und bei der hellen Feldbeleuchtung etwas schwach.
Juni 26 Durch Wolken, in AR nur an 4 Fäden beobachtet.

Hamburg, 1869 Mai 29. *George Rümker.*

Beobachtung des Nordlichtes am 13. Mai 1869.

Von diesem, durch das Hervortreten der Lichtkrone in unseren Gegenden merkwürdigen Nordlichte erhielt ich die erste Wahrnehmung, als ich um 11 Uhr ein Fenster gegen Süden öffnete, und einen hellen weissen Streifen in der Richtung von Osten nach Westen südlich vom Zenith bemerkte. Ich vermuthete ein Nordlicht in dem Stadium, wo nach früheren Erscheinungen, zuweilen ein grosser weisser Bogen, der s. g. „Schneebogen", vielleicht durch die Vereinigung der Strahlen von Osten und Westen sich zusammenhängend und gleichförmig hell zu bilden pflegte. Von der Plattform meines Hauses, welche eine nach allen Seiten freie Uebersicht des Himmels gewährt, sah ich dann, dass der Bogen nicht zusammenhängend sei, sondern aus 2 Theilen bestehe, die ungefähr vom magnetischen Osten und Westen aufwärts gingen, aber in ihren oberen Theilen an Breite und Helligkeit abnahmen. Hier zwischen erschienen auf der Nordseite eine grosse Menge von weissen, breiten Strahlen senkrecht zum Horizonte, öfter erlöschend und plötzlich wieder erscheinend; ferner auch im Nordwesten eine feurig rothe Beleuchtung des Himmels, unterwärts dunkler, fast ins Schwärzliche übergehend, sehr ähnlich dem Scheine einer Feuersbrunst. Bald darauf bot sich nun die überraschende Erscheinung der Lichtkrone des Polarlichtes dar, welche ich nie zuvor gesehen hatte. Von allen Seiten, auch südwärts vom Zenith, zeigten sich um 11 Uhr 30 Min. convergirende Strahlen; doch waren die südlichen Strahlen nur kurz und schienen die letzten Verlängerungen der von Norden kommenden zu sein. In der mittleren Gegend dieser Lichtkrone waren übrigens die Strahlen nicht mehr sichtbar, so dass sich der Convergenzpunkt in einem freien Raume zu befinden schien, in welchem hier gerade das Sternbild der nördlichen Krone um diese Zeit glänzte. Die Lage jenes Mittelpunktes, nach welchem die Strahlen convergirten, war nicht im Zenith, sondern südöstlich davon, ziemlich nahe bei α Coronae borealis. Das Azimuth und die Höhe dieses Sterns um 11 Uhr 30 Min., nämlich 15° und 62°, stimmt auch noch ungefähr mit der Richtung des Südendes der Inclinationsnadel im magnetischen Meridiane überein, so dass also für den Ort der Lichtkrone das „magnetische Zenith" anzugeben, der hiesigen Beobachtung nicht widersprechen würde.

Die Sterne waren bei wolkenfreiem Himmel gut sichtbar. Eine empfindliche Temperaturerniedrigung war schon im Laufe des Tages eingetreten, besonders am Nachmittage. Das Thermometer zeigte in der Nacht nur noch +4° R. bei schwachem östlichen Winde.

Kiel, 1869 Mai 26. *G. D. E. Weyer.*

Berichtigung.

Zu № 1757, Seite 70. Die beiden letzten Abschnitte auf dieser Seite, welche als Anmerkung unter den Text gehören, sind durch Versehen in denselben gesetzt.

Inhalt.

Altona 1869. Juni 8.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Bd. 74. № 1760. 8.

Beobachtungen von Sonnenflecken. (47.) Von Herrn Prof. *Spörer* in Anclam.

Heliographische Vertheilung in den Rotationsperioden XIII., XIV. 1868 und I., II. 1869.

	360°	330	300	270	240	210	180	150	120	90	60	30	0°	
											136			
+30°											133.	137		+30°
+20°	119		122 123	126	125.					132.				+20°
+10°			121			128								+10°
0°	Nov. 16				Nov. 25				Dec. 4				Dec. 13	0°
−10°											135			−10°
−20°			120			127 129			131					−20°
−30°				124							134			−30°
XIII.								130					138	XIII.

	360°	330	300	270	240	210	180	150	120	90	60	30	0°	
+30°					141.					148				+30°
+20°			139	140		142				149	3 4	5		+20°
+10°										150		6		+10°
0°	Dec. 13				Dec. 22				Dec. 31				Jan. 9	0°
−10°														−10°
−20°						145			147					−20°
−30°						143								−30°
XIV.						144			146					XIV.

	360°	330	300	270	240	210	180	150	120	90	60	30	0°	
+30°													23	+30°
+20°			10	11	12			16		18	19	22		+20°
+10°							14			17		20		+10°
0°	Jan. 10				Jan. 19		15		Jan. 28				Febr. 6	0°
−10°												24		−10°
−20°			9			13								−20°
−30°			8									21		−30°
I.		7												I.

	360°	330	300	270	240	210	180	150	120	90	60	30	0°	
						.31								
+30°	23													+30°
+20°			26		.27	30	32				36		37	+20°
+10°							32			34.				+10°
0°	Febr. 6				Febr. 15				Febr. 24				März 5	0°
−10°														−10°
−20°		25												−20°
−30°					28.	29.		33			35			−30°
II.														II.

Die Normallängen L werden erhalten durch Reduction mit $\xi = 14{,}2665$ auf folgende Epochen: 1868 Dec. 6,792 = 1869 Jan. 1,026 = Jan. 26,260 = Febr. 20,494.

Von den Beobachtungen des Herrn Prof. *Heis*, welche ich bis Mitte December reichend erhalten habe, war mir besonders Dec. 2 sehr werthvoll, weil die Witterung hier in Anclam keine Beobachtungen von Nov. 26 bis Dec. 11 erlaubte, daher durch Dec. 2 die Lücke noch gedeckt wurde. Ausser diesem Tage sind auch die Oerter Dec. 14 nach den Beobachtungen des Herrn Prof. *Heis* berechnet, dagegen alle übrigen Oerter nur nach meinen Beobachtungen, welche an folgenden Tagen angestellt wurden: 1868 Nov. 19, 20, 21, 22, 25; Dec. 12, 13, 17, 23, 29, 31; 1869 Jan. 6, 13, 18, 19, 21, 24, 30; Febr. 3, 6, 7, 9, 11, 12, 15, 17, 18, 23, 25; März 2, 4, 6 etc.

Dreizehnte Rotationsperiode 1868.

№ 119. Zerstreute Flecke.

Nov. 15 beiläufig $L = 350°$ und $b = +25°$.

№ 120.

Nov.	p	ρ	L	b	
19,479	191,7	364″	316,7	−20°	kleiner Fleck.

№ 121.

19,479	45,6	316″	311,4	+18,9	desgl.

№ 122.

15,434	87,8	938″	299,4	+23°	desgl.

№ 123.

19,490	73,2	558″	290,2	+21,7	desgl.

№ 124.

Grosses Gebilde mit mehreren Kernen, welche Aenderungen der Gestalt und in Folge davon auch Aenderung der gegenseitigen Stellung erfuhren.

19,481	147° 3′	762″	275,8	−26,8	der
21,396	168 3	535	276,1	−26,2	mittlere
22,488	189 40	453	275,3	−25,5	Kern.
25,477	246 51	660	274,8	−25,2	

№ 126.

Nov.					
21,397	54,2	378″	280°	+20°	kleiner Fleck.
22,487	38,9	385	272	+23	desgl.

№ 125.

Nov.					
19,484	81°25′	948″	243,79	+28,1	behofter
21,398	75 52	808	242,71	+28,2	Fleck
22,486	68 52	687	242,34	+28,2	$\xi = 13{,}728$.
25,478	17 11	448	240,36	+28,6	
22,211			242,30	+28,3	

№ 127.

Nov.	p	ρ	L	b	
21,397	127° 0′	908″	227,1	−15,4	kleiner Fleck
22,487	128 30	802			Nov. 20
25,480	160 1	350	227,2	−15,1	eingetreten.

№ 128.

Nov.					
22,490	91°18′	956,2	201,10	+17,5	behofter
25,481	83 34	666″	199,72	+17,3	Fleck.

№ 129.

Nov.					
25,48	128,8	777″	190°	−16°	kleine Flecke.
	120,1	807	187	−17	
32,43	263,3	705	192	−15 (*H*)	behofter Fleck.

№ 130.

Dec.					
2,43	188,5	540	144°	−33°	kleiner Fleck (*H*)

№ 131.

Dec.					
2,43	126,7	712	104°	−15°	behofter Fleck (*H*)

№ 132.

Dec.					
12,51	292,2	963,8	94,8	+11°	behofter Fleck.

№ 133.

Dec.					
12,511	304,8	825″	69,4	+19,6	behofter Fleck.
13,465	302,2	904	67,7	+19,6	Mitte zwischen 2 unbehoften Flecken.

№ 134.

Dec.					
12,519	241,3	673″	51°	−27°	kleiner Fleck.
13,468	247,0	790			

№ 135.

Dec.					
12,517	262,2	485″	43°	−9,7	behofter Fleck.
13,466	267,1	654			

№ 136.

Dec.					
12,515	342,3	747″	43,6	+41,4	kleiner Fleck.

№ 137. Bedeutende Gruppe.

Dec.					
12,52	2°	465″	19°	+27°	Anfang.
14,43	330,2	560	12,7	+25	
12,51	20	530	8,7	+31,5	nordöstl. Kern.
13,47	356	496	10,1	+28,5	grosser Kern.
17,48	314,7	857	3,6	+30,3	Ende d. Gr.

№ 138.

Dec.					
12,521	174°22′	522″	4,16	−31,96	grosser
13,476	194 22	507	4,18	−31,92	behofter Fleck
17,477	240 53	824	0,25	−31,85	$\xi = 13{,}40$.
14,491			2,84	−31,9	

Vierzehnte Rotationsperiode 1868.

№ 139.

Dec.	p	ρ	L	b	
12,526	70°31′	845″	318,7	+25,4	kleiner Fleck,
17,478	348 30	460	318,9	+24,8	Anfang d. Gr.
=	folgend kl. Fl. bis 309°			+26°	

№ 140.

Dec.	p	ρ	L	b	
17,482	56°14′	575,0	280,7	+21,4	von 3 Flecken einer kleinen Gruppe der südwestliche.

№ 141.

Dec.	p	ρ	L	b	
17,502	64°9′	916,7	243,5	+31,4	kleiner Fleck.
23,50	339°	584″	246,3	+30,4	Gruppe, Anfg.
=	351,1	580	238,5	+33,0	= Ende.

№ 142.

Dec.	p	ρ	L	b	
23,50	30,4	512″	214,3	+26°	zwei
	36,9	520	210,8	+24,0	kleine Flecke.
29,44	297,6	882	211,3	+20,8	behofter Fleck.

№ 143.

Dec.	p	ρ	L	b	
23,502	157,8	342″	219,3	—20,1	zwei
	156,7	376	217,7	—21,8	kleine Flecke.

№ 144.

Dec.	p	ρ	L	b	
23,506	155°	620″	206°	—35°	kleiner Fleck.

№ 145.

Dec.	p	ρ	L	b	
23,506	127,3	611″	194,5	—21,2	Gruppe, Mitte.
29,442	249,2	740	201,9	—20,6	westl. Fleck.

№ 146.

Dec.	p	ρ	L	b	
29,449	148,6	592″	126,4	—32,5	zwei Fl.; Mitte.

№ 147.

Dec.	p	ρ	L	b	
29,446	121°51′	513″	121,45	—17,1	beh. Fleck mit
31,576	177 29	238	120,72	—17,0	längl. Kern.

1868 № 148 = 1869 № 1.

Dec.	p	ρ	L	b	
29,448	48° 3′	776″	108,66	+31,91	behofter
31,578	23 0	602	106,89	+31,69	Fleck
37,483	305 44	897	103,03	+31,45	ξ = 13,586.
32,836			106,19	+31,68	

1868 № 149.

Dec.	p	ρ	L	b	
31,574	36,2	430″	106,8	+18,3	Gruppe Anfg.
=	39,6	476	104°	+19,2	= Ende.

1868 № 150 = 1869 № 2.

Dec.	p	ρ	L	b	
29,453	75°16′	764″	100,56	+11,90	behofter
31,568	57 24	430	100,20	+11,66	Fleck
37,481	285 18	831	99,91	+11,76	ξ = 14,199.
32,834			100,22	+11,77	

1868 № 151 = 1869 № 3.

Dec.	p	ρ	L	b	
31,570	61,9	763″	75,8	+20,8	kleiner Fleck.
37,486	306°	627	76,4	+19,6	behofter Fleck mit 3 Kernen.
=	318,6	590	68,9	+24°	Fleck in denselben Fackeln folgend.

1868 № 152 = 1869 № 4.

Dec.	p	ρ	L	b	
31,572	67,8	902″	57,7	+19,7	behofter Fleck.
37,486	329	471	58,5	+21,1	kleiner Fleck.

1869 № 5.

Jan. 6 abgeschätzt: 45° +18° zwei Flecke.

№ 6.

Jan.	p	ρ	L	b	
6,49	46,0	424″	24,5	+13,8	behofter Fleck.
13,58	231,5	964	28,5	+15°	Fl. am Rande.

Erste Rotationsperiode 1869.

№ 7.

Jan.	p	ρ	L	b	
13,575	183,2	458″	319°	—30,8	Mitte d. Gruppe.
18,506	231°	943	319,2	—32,5	südl. Kern d. Gr.
19,490	232,9	964	313,2	—30,3	Fl. am Rande.

№ 8.

Jan.	p	ρ	L	b	
13,575	171,7	347″	307,9	—25°	kleiner Fleck.

№ 9.

Jan.	p	ρ	L	b	
13,578	143°48′	263″	301,06	—17,4	behofter Fleck.
18,506	244 58	826,0	301,71	—18,1	

№ 10.

Jan.	p	ρ	L	b	
13,572	357,2	447	308,8	+22,7	Gruppe, Mitte.

№ 11.

Jan.	p	ρ	L	b	
13,582	54°34′	793″	261,21	+21,84	grosser
18,512	324 25	499	259,56	+21,79	Fleck.
19,468	308 10	607	259,51	+21,78	ξ = 13,956.
17,187			260,09	+21,80	

№ 12.

Jan.	p	ρ	L	b	
13,582	53,5	860″	254°	+25°	behofter Fleck.
18,513	344,2	487,0	249,2	+24,6	Mitte von 2 Flecken.
19,470	325,7	556	248,2	+25,6	nördl. Fleck einer Gruppe.

№ 13.

Jan.	p	ρ	L	b	
13,59	106,5	964″	227,8	−21,3	kl. Fl. am Rande.
18,515	124°23′	423	223,75	−20,95	behofter Fleck. $\xi = 13{,}833$.
19,472	147 28	298	223,46	−20,79	
21,471	217 35	386	222,48	−20,85	
24,482	238 33	817u	221,29	−21,35	
20,985			222,74	−20,98	

№ 14.

Jan.	p	ρ	L	b	
19,475	53°	715″	190°	+17,6	kleiner Fleck.

№ 15.

Jan.	p	ρ	L	b	
24,486	317,7	199″	171,4	+4,5 *a.*	Gruppe von 4 Flecken.
	335°	183	168°	+5° *d.*	

№ 16.

Jan.	p	ρ	L	b	
30,397	283,6	932″	155,2	+22,2	kleiner Fleck.

№ 17.

Jan.	p	ρ	L	b	
24,487	60°26′	901,5	100,65	+16,34	behofter Fleck. $\xi = 14{,}228$.
30,403	316 7	425,5	100,51	+16,03	
34,608	275 12	927,6	100,17	+15,72	
29,833			100,45	+16,03	

begleitende kleine Flecke:

Jan.	p	ρ	L	b	
30,49	305,5	386″	102,5	+11,2	südlich.
"	328,5	529	98,2	+24,9	nördlich.
24,40	51,8	944	94,5	+26°	"

№ 18. Bedeutende Gruppe.

Jan.	p	ρ	L	b	
30,40	348,7	348″	86,5	+15,1	Anfang.
34,61	278,5	880	91,7	+16,9	
30,40	7,3	423	78,1	+18,3	Ende.
34,61	288,8	810	80,1	+22,4	

№ 19.

Febr.	p	ρ	L	b	
3,61	299°	790″	73,5	+28,7	kleiner Fleck.

№ 24.

Febr.	p	ρ	L	b	
6,54	252,4	692″	37,5	− 6,7	Gruppe kl. Fl.

№ 21.

Jan.	p	ρ	L	b	
30,40	100,7	800″	32°	−22°	Gruppe, Anfang.
"	103,6	830	29	−25	" Ende.

№ 20 *a.*

Jan.	p	ρ	L	b	
30,400	51°30′	797″	36,74	+17,80	kl. behofter Fleck. $\xi = 14{,}417$.
34,624	330 45	411	37,56	+17,83	
37,544	284 22	759u	38,23	+17,89	
34,189			37,31	+17,84	

№ 20 *b.*

Jan.	p	ρ	L	b	
30,400	52°30′	854″	30,23	+19,1	kleiner Fleck.
34,620	349 12	413	29,49	+18,9	

№ 22. Gruppe kleiner Flecke.

Febr.	p	ρ	L	b	
3,62	359,5	480″	24°	+22,6	Anfang.
"	16,5	510	14,6	+21,0	Ende.
6,54	300,1	618	20,9	+21,0	kleiner Fleck.

№ 23.

Febr.	p	ρ	L	b	
3,613	21°35′	697u	2,41	+30,42	der grössere Kern der Gruppe. $\xi = 13{,}763$.
6,547	333 23	589	0,26	+29,95	
7,468	317 58	644	0,03	+30,08	
9,474	297 37	826	359,23	+31,23	
6,7755			0,48	+30,42	

Zweite Rotationsperiode 1869.

№ 25.

Febr.	p	ρ	L	b	
3,62	88°	874″	330,6	−13,5	zwei kleine Flecke.
	87,5	912	320,9	−12,5	
6,55	91,8	440	325,7	−12,8	behofter Fleck.

№ 26.

Febr.	p	ρ	L	b	
6,551	37,2	835″	302,4	+28°	zwei Gruppen.
	38,2	870	295,7	+29	

mehrere kleine Flecke:

Febr.	p	ρ	L	b	
9,474	0°	570″	302,9	+28°	Anfang.
	7	650	295,7	+31,8	Ende.
12,387	310	652	299°	+28°	Zweitheilige Gruppe.
	315,9	628	294	+28,7	
15,496	289,3	898	292	+30,5	kleiner Fleck.

№ 27.

Febr.	p	ρ	L	b	
9,474	51°38′	957,8	237,05	+20,8	behofter Fleck. $\xi = 14{,}479$.
11,481	42°	805u	237,49	+21,4	
12,391	36° 3′	693	237,46	+20,3	
15,493	322 23	465u	238,45	+21,4	
17,553	294 2	662	238,52	+21,6	
13,278			237,79	+21,1	

№ 28.

Febr.	p	ρ	L	b	
11,482	104°	722″	241,09	−26,7	kleiner Fleck.
12,393	109,9	577	242,64	−26,2	Kerne mit westl. Hofe.
15,488	189°35′	385	245,27	−27°	ringsum behofter Fleck. $\xi = 13{,}966$.
17,555	218 32	648	244,67	−26,5	
18,475	222 56	763	244,35	−26,5	
17,173			244,77	−26,7	

№ 29.

Febr.	p	ρ	L	b	
11,483	96°	925″	213,88	—23,3	behofter Fleck.
12,398	96°17′	853	213,27	—23,3	
15,498	113 46	429	212,46	—23,1u	$\xi = 13,936$.
17,563	179 16	288u	211,64	—23,0	
14,2355			212,81	—23,2	

№ 30.

Febr.	p	ρ	L	b	
15,494	20°37′	563″	210,86	+20,8	beh. Fleck.
17,560	328 34	463	212,6	+20,9	Gruppe, Anfg.
17,558	344 5	494	204,7	+23,7	„ Ende.

№ 31.

Febr.	p	ρ	L	b	
15,493	8,9	769″	206°	+39°	kleine Flecke.
	8,7	798u	204	+41u	

№ 32.

Febr.	p	ρ	L	b
15,495	47,9	800″	182,5	+15,6

nördlich davon Fackeln, in welchen später folgende Gruppe vorkam:

23,465	277,5	902″	190,6	+22,6	Anfang.
„	280,6	844	181,5	+22,5	Ende.

№ 33.

Febr.	p	ρ	L	b	
25,481	219,1	859u	162,9	—29,8	kleine Flecke.
	217,2	838″	159,6	—30,9	

№ 34.

Febr.	p	ρ	L	b	
23,467	30,9	594″	98,1	+16,5	Hof m. 3 Kernen.
25,474	349,4	392u	96,9	+16,5	Kern hammerförmig.
30,469	270,2	880	96,2	+16,8	Kern oval.

№ 35.

Febr.	p	ρ	L	b	
23,469	94,7	721″	80,7	—23,1	behofter Fleck mit veränderlichen Kernen.
25,473	110,4	447	79°	—24°	
30,468	218,6	671	76,6	—25	
32,480	222,7	888	75,3	—25,6	

№ 36.

Febr.	p	ρ	L	b	
23,468	36,1	918″	64°	+29°	kleine Gruppe.

№ 37.

März	p	ρ	L	b	
4,478	349,8	527″	1°	+25°	kleine Gruppe.
6,396	304,5	594	4	+24,6	

Von obigen Flecken können № 17 und № 34 als identisch betrachtet werden, indem auch bei ihrer Zusammenstellung für $\xi = 14,1446$ hinreichend kleine Längenunterschiede verbleiben.

Aus den Flecken des Jahres 1868 mit Einschluss der beiden ersten Perioden dieses Jahres ergiebt sich folgende Tabelle für den täglichen Rotationswinkel.

		b	Tage.	Oerter.	ξ
1868	№ 97	+41°	9	5	12,97
„	„ 138	—31,9	5	3	13,40
„	„ 148	+31,7	8	3	13,586
1869	„ 23	+30,4	6	4	13,763
1868	„ 39	—29,7	11	12	13,567
„	„ 125	+28,3	6	4	13,728
„	„ 30	—27,6	9	4	13,825
„	„ 36	+25,2	9	7	13,69
„	„ 25	+24,4	7	8	13,938
„	„ 75	—24,1	9	4	13,783
1869	„ 29	—23,2	6	4	13,963
„	„ 11	+21,8	6	3	13,958
„	„ 27	+21,1	8	5	14,479
„	„ 13	—21,0	5	4	13,833
„	„ 20	+17,8	7	3	14,417
1868	„ 38	—17,3	8	7	14,126
1869	„ 17.34	+16,3	37	6	14,145
„	„ 2	+11,8	8	3	14,199

Die heliographische Vertheilung der Flecke vor und nach dem Minimum des Jahres 1867 war in der Hauptsache entsprechend der von *Carrington* eilf Jahre früher beobachteten Vertheilung. Beide Male waren vor dem Minimum die Fleckenzonen dem Aequator nahe gerückt, so dass die Flecke meist nur in einer Aequatorialzone von +15° bis —15° Breite vorkamen, dagegen nach dem Minimum wurde diese Zone fleckenleer und in auffallend hohen Breiten traten die Flecke zahlreicher auf.

Spezieller betrachtet zeigen sich doch einige Abweichungen, z. B. vor dem jetzigen Minimum 1867 hielten sich die Flecke längere Zeit in engeren Grenzen. Schon die kleinen Vertheilungs-Karten, welche ich seit April 1865 den Aufsätzen vorangestellt habe, zeigen, dass häufig die Streifen +10° bis —10° völlig oder beinahe ausreichten. — Der Character des Minimums, welcher sich auch darin zeigt, dass weit ausgedehnte glänzende Fackeln durchaus fehlen, dauerte bis zum Herbst des Jahres 1867 fort und änderte sich dann im September mit dem Auftreten jenes bedeutenden Flecks (1867 № 31 = 39 = 41 = 46), welcher bei 9° Breite noch der Aequatorialzone zugehörte und in 4 Perioden bis zum December verblieb. Bei diesem Fleck und auch an anderen Stellen zeigten sich wieder ausgedehnte glänzende

Fackeln. Nach dem Verschwinden dieses Flecks hörte die Thätigkeit in den Aequatorial-Gegenden fast ganz auf. Im Jahre 1856 bildete keine derartige brillante Erscheinung den Abschluss für das Auftreten der Flecke in der Aequatorialzone. — Ein Unterschied ist ferner darin zu finden, dass seit dem Minimum des Jahres 1867 die südliche Halbkugel nicht in dem Grade dominirte wie 11 Jahre vorher, wo gegen Ende 1856 und in der ersten Hälfte des Jahres 1857 fast nur auf der südlichen Halbkugel jenseits 20° die Flecke auftraten, während nach dem Minimum 1867 bis Ende August 1868 zwar unzweifelhaft die südliche Halbkugel einen grösseren Flecken-Reichthum hatte, aber keineswegs fand sich ein längerer Zeitraum, in welchem nicht auch die nördliche Halbkugel mit einer ziemlichen Anzahl Gruppen besetzt gewesen wäre.

Die Protuberanzen, deren Spectral-Beobachtungen Herr Dr. *Tietjen* in den Astron. Nachrichten № 1757 bekannt gemacht hat, sollen mit den beobachteten Fleckengruppen verglichen werden.

Neben dem von Herrn Dr. *Tietjen* beobachteten Positionswinkel wird der für die betreffende Stelle des Sonnenrandes berechnete heliographische Ort angesetzt.

1869 Febr. 5,	23^h;	$p = 269°$	$L = 82,3$	$b = +13,6$
„ „ 6	$3^h 30^m$	desgl.	$80°$	

Die Protuberanz gehört zu den südöstlichen Fackeln der Gruppe № 18. Dieselbe hatte Jan. 30 bis Febr. 3 auf ihrer Ostseite eine Abnahme gezeigt, und waren namentlich die kleinen Flecke verschwunden, welche noch südlicher lagen als im obigen Verzeichniss für das Ende der Längsrichtung der Gruppe ($b = +18°$) angegeben ist. Schon Vormittags Febr. 6 konnten die Flecke, welche Febr. 3 an der Ostgrenze der Gruppe standen (bei $L = 80°$) nicht mehr sichtbar sein, auch wenn sie noch vorhanden waren.

Febr. 5. $p = 229°$ | $L = 86°$, $b = -26°$.

Die Protuberanz ist zu betrachten als Vorläufer der Gruppe № 35, welche später Ende Februar und Anfang März beobachtet wurde.

Febr. 15.	$p = 285°$	$L = 320°$,	$b = +32°$
	$p = 270$	„ „	$b = +18°$

Beide Protuberanzen sind Vorläufer der späteren Gruppe № 38, welche namentlich März 6 eine sehr bedeutende Ausdehnung hatte. Die erste Protuberanz gehört zur nördlichen Grenze, die andere zur südlichen Grenze der Gruppe.

Febr. 15. $p = 312°$ | $L = 330°$; $b = -40°$

Keine entsprechende Gruppe vorhanden. Die nächste Gruppe war № 7 vom Januar, lag aber mehr als 10° nordöstlich entfernt.

Febr. 22,	22^h	$p = 280°$	$L = 214°$;	$b = +30°$
		$p = 275°$	$L = 215°$;	$b = +25°$
Febr. 23,	$3\frac{1}{2}^h$	$p = 278°$	$L = 211°$;	$b = +28°$
		$p = 275°$	$L = 212°$;	$b = +25°$

zugehörend den Fackeln nordwestlich oder nördlich von der Gruppe № 30. Diese Gruppe war an vorhergehenden Tagen beobachtet worden, aber Febr. 23, wo sie an den Westrand rückte, war sie nicht mehr sichtbar.

Febr. 25. $p = 275°$ | $L = 188°$; $b = +25°$

Die Protuberanz befand sich unmittelbar nördlich von der Gruppe № 32 *b.*, welche Febr. 23 bei $b = +23°$ von $L = 191°$ bis 182° beobachtet worden war, aber Febr. 25 am Rande befindlich nicht mehr gesehen wurde.

Febr. 22,	22^h.	$p = 100°$	$L = 8,2$	$b = -31°$
„ 23,	$3\frac{1}{2}^h$.	desgl.	$L = 4,6$	

In Betreff dieser Protuberanz muss man bis zum December zurückgehen, wo sich an der bezeichneten Stelle die Gruppe № 138 befand.

März 4. Für $p = 8°$, 116°, 300°, 170° sind keine zugehörigen Gruppen anzugeben.

März 3.	22^h.	$p = 220°$	$L = 102°$	$b = -27°$
„ 4.	5^h.	desgl.	$L = 99°$	

Die Protuberanz ist Vorläufer der späteren im April beobachteten Gruppe № 61; der südlichen Grenze jener Gruppe sich anschliessend.

März 4. $p = 28°$ | $L = 285°$; $b = +39°$

Die Protuberanz ist als Vorläufer zu betrachten, zunächst für die Gruppe № 69, welche Anfangs Mai beobachtet wurde. Hier stimmt zwar nur die Länge überein, während in der Breite die Flecke nicht nördlicher als +27° vorkamen; aber die entsprechende Gruppe, die jetzt auf der Sonnenscheibe befindlich ist, hat einen sehr grossen behoften Fleck bei 27° und weit gegen Norden ausgedehnte Fackeln.

März 6. $p = 278°$ | $L = 68°$; $b = +30,7$

Protuberanz nordwestlich vorangehend dem Orte der Febr. 25 beobachteten und seitdem verschwundenen Gruppe № 36.

Die noch übrigen in № 1757 aufgeführten Beobachtungen des Herrn Dr. *Tietjen* werde ich in meinem nächsten Aufsatze mit den beobachteten Gruppen vergleichen.

Anclam, 1869 Mai 31. Prof. *Spörer*.

Ueber den Veränderlichen η Aquilae. Von Herrn *H. J. Klein.*

Unlängst fielen mir Beobachtungen über den Lichtwechsel dieses Sternes, welche ich in den Jahren 1861 und 1862 angestellt, wieder unter die Hände, aus denen ich bereits früher in Verbindung mit den Beobachtungen von Herrn *Oudemans* aus den Jahren 1854 und 1855, so wie denjenigen des Herrn Directors *Schmidt* in Athen von 1865 und 1866 beiläufig einen Werth für die Periodendauer abgeleitet hatte. Ich beschloss diese Untersuchung neu aufzunehmen und unter Hinzuziehung der von Herrn Prof. *Argelander* früher bestimmten Epoche 1848 Mai 18, $6^h 7^m$ mittl. Par. Zt. einen möglichst scharfen Werth für Epoche und Periodendauer zu ermitteln.

Aus den Beobachtungen zu Leiden und Köln hätten scharfe Werthe für die Epoche dadurch erhalten werden können, dass ich von der Epoche 1848 Mai 18, $6^h 7^m$ mittl. Par. Zt. $+7^d 4^h 14^m 4^s \times E$ ausgehend, die Helligkeitsschätzungen gewissermaassen in eine einzige Periode concentrirte und die Correction der angewandten Epoche suchte. Da dieses Verfahren aber auf die Beobachtungsresultate in Athen, wie sie in den Astronomischen Nachrichten mitgetheilt worden, nicht conform anzuwenden war, so ging ich von diesem Wege ab, zog die Beobachtungen aus, welche einem Minimum so nahe als möglich kamen und leitete daraus erste Werthe für Epoche und Periodendauer zu drei verschiedenen Zeiten ab.

Die Beobachtungen selbst ergaben folgende Zeiten der Minima:

1854	Aug. 10,40	mittl.	Zeit	von	Leiden.
	= 17,40	=	=	=	=
	Oct. 13,34	=	=	=	=
1855	April 18,51	=	=	=	=
	Juni 29,44	=	=	=	=
	Aug. 11,41	=	=	=	=
	Sept. 23,30	=	=	=	=
	Oct. 8,33	=	=	=	=
1862	Aug. 15,45	=	=	=	Köln.
	= 30,31	=	=	=	=
	Sept. 13,85	=	=	=	=
	Oct. 27,25	=	=	=	=
	Dec. 1,30	=	=	=	=
	= 16,22	=	=	=	=
1863	Aug. 10,42	=	=	=	=
	= 24,33	=	=	=	=
	Oct. 28,26	=	=	=	=
1865	Oct. 21,80	=	=	=	Athen.
	= 28,80	=	=	=	=
1866	Juni 8,50	=	=	=	=
	= 15,30	=	=	=	=
	= 23,30	=	=	=	=
	= 30,40	=	=	=	=
1866	Juli 7,10	mittl.	Zeit	von	Athen.
	= 14,20	=	=	=	=
	= 21,80	=	=	=	=
	= 29,10	=	=	=	=
	Aug. 4,70	=	=	=	=
	= 12,40	=	=	=	=
	= 18,80	=	=	=	=
	= 26,30	=	=	=	=
	Sept. 2,90	=	=	=	=
	= 10,00	=	=	=	=
	= 17,10	=	=	=	=
	= 24,00	=	=	=	=
	Oct. 1,80	=	=	=	=
	= 8,00	=	=	=	=
	Dec. 5,20	=	=	=	=

Ich bemerke noch, dass nur diejenigen Athener Beobachtungen bei der Rechnung benutzt wurden, welche mit den Gewichten 3 und 4 bezeichnet waren.

Aus vorstehenden Daten fanden sich nun folgende Epochen und gleichzeitigen Periodenlängen:

1855	April 18,6028	$\pm 0^d 1404$	mittl. Zt. von	Leiden.
	Periode 7,200	$\pm 0,005$		
1863	August 10,1347	$\pm 0,1374$	= = =	Köln.
	Periode 7,1845	$\pm 0,0037$		
1866	Juni 8,5107	$\pm 0,0904$	= = =	Athen.
	Periode 7,1807	$\pm 0,0061$		

Zieht man hierzu die für 1848 bestimmte Epoche und reducirt alle Angaben auf Berliner Zeit, so hat man:

1848 Mai 18,2858
1855 April 18,6276
1863 Aug. 10,1522
1866 Juni 8,4820

und hieraus ergiebt sich als Normalepoche:

1863 August 10, $3^h 3^m 10^s 1$ $\pm 28^m 0^s 5$ mittl. Berl. Zt.
Dauer der Periode $7^d 4^h 14^m 5^s 93$ $\pm 1^m 29^s 60$.

Der wahrscheinliche Fehler für die Periodenlänge stellt sich grösser heraus, als wohl zu erwarten war. Der Grund hierfür scheint mir darin zu liegen, dass die Periode thatsächlich gewissen Schwankungen unterliegt, wie bereits früher auch Herr Professor *Argelander* nachgewiesen hat.

Die Beobachtungen nach 1866, welche bei der obigen Rechnung nicht zugezogen wurden, ergeben für die gegenwärtigen Helligkeitsephemeriden eine Correction der Minimal-Epochen von $+2^h 6$ als nothwendig, sodass sich auch hieraus die oben gefundene Normal-Epoche für 1863, als die gegenwärtig genauere bewährt.

Köln, 1869 Juni 9. *Herm. J. Klein.*

On the Theory of the Constant of Aberration. By Professor *Challis.*

Having given consideration to the discussion relating to the constant of aberration lately carried on in the Astronomische Nachrichten by M. M. *Hoek* and *Klinkerfues*, I thought it might tend to elucidate the question if attention were directed to a "Note on the Aberration of Light" which is contained in the Philosophical Magazine for June 1855. At the end of that Note I make the following remark: „The theory shews that the value of the constant of aberration may be in some degree affected by the retardation which the light undergoes in that part of its course between the points O and W which lies within the substance of the object-glass, or passes through other glasses." The point O is the optical centre of the compound object-glass, and W is the point at which the observation is made, either by transit across a wire, or by a bisection. It will, accordingly, be seen that this conclusion bears directly on the subject of the above-mentioned discussion. As the argument by which I arrived at it has probably not attracted notice, I beg permission to introduce it here.

In every instrumental determination of the apparent direction of a celestial body, each ray of light from the object passes either actually, or virtually, through two points rigidly connected with the instrument. One of these is necessarily the obtical centre (O) of the object-glass, and the other is the point (W) of the field of view at which the image of the object is bisected. If light were transmitted instantaneously, the course of the ray would always be along the straight line joining O and W. But on account of the finite ratio of the earth's velocity to the velocity of light. The actual course of a given ray is from the position (O') of the obtical centre at the instant the ray quitted it, to the point W; so that WO' deviates from WO by a certain angle depending on the ratio of the velocities. Assuming the course of the ray through the small extent of the telescope to be rectilinear, WO' is plainly the direction in which the object is actually observed, instead of which the instrument by its construction gives the direction OW. The angle OWO' is consequently the amount of aberration, the deviation of WO being always towards the quarter to which the Earth is moving. The line OO' is the space through which the optical centre is carried by the earth's motion during the time the light travels from O' to W, and the aberration is equal to the angle at W subtended by the line OO' multiplied by the sine of the earth's way. It follows from this theory that the retardation of the ray in passing from O' to W through glass, or through a liquid with which the telescope may be filled, must be taken into account in calculating the amount of aberration.

If the object be not fixed in space, but move, as a planet, the earth may be conceived to be reduced to rest by impressing continually its actual motion both on itself and on the planet. The resultant motion of the planet would then produce to a spectator at the earth the same apparent motion as that actually observed; and as there would be no aberration due to the earth's motion, the whole effect of the finite velocity of light would be to cause the apparent position of the planet at any time to be that which was really its apparent position at a time proceding the observation by the interval occupied by the transmission of light from the planet to the earth. If the object be apparently stationary no effect whatever is produced by the finite velocity of light.

This explains why M. *Hoek* obtained no aberration by the experiment described in № 1741 of the Astron. Nachr., in which the object looked at and the bisecting wire had no relative motion. In consequence of this circumstance the filling of the tube with a fluid produced no effect, the greater angle $O'WO$ due to the occupation of time by the passage of the light from O' to W being always just neutralized by the movement of the object during the same time. To obtain a result, a star, or the sun, or a planet not stationary, should be observed.

The foregoing explanation of the facts of aberration ascribes them to a vera causa, independently of any particular theory of light. It is possible that the whole quantity of aberration may not be thus accounted for, and that some residual phenomenon may be explainable by the undulatory theory. From what I understand of that theory I should say that the effect of any motion of the other must be extremely small. However this may be, it is, at least, a matter of much interest to calculate with exactness the effect of the above-assigned cause; which, as it seems to me, might be done by observations of heavenly bodies made with telescopes filled with fluids of known refractive power. I would, however, particulary direct attention to the circumstance that in calculating the retardation of the light, only that part of the course which lies between the effective optical centre and the bisecting wire should be taken into account.

Cambridge (Engl.), 1869 June 11. *J. Challis.*

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Bd. 74. № 1761. 9.

General perturbations of the rectangular coordinates of Parthenope by Jupiter and Saturn in units of the 7th decimal, and determination of the orbit by means of them.

By *E. Schubert.*

(Communicated by *J. H. C. Coffin,* Superintendent of the American Nautical Almanac.)

A. Perturbations by ♃.

		$r^0\delta r$		ξ'		η'		ζ'	
i,	i'	cos	sin	cos	sin	cos	sin	cos	sin
0,	0	+ 38,92t		— 160,13t		—1314,95t		+ 42,18t	
1,	0	— 260,81t	—1283,60t	— 8,02t	+ 485,94t	— 537,96t	— 13,67t	—282,69t	+ 7,95t
2,	0	— 12,89t	— 112,94t	+ 52,32t	+ 486,88t	— 489,25t	+ 52,05t	— 13,97t	+ 0,39t
3,	0	— 0,96t	— 8,37t	+ 7,81t	+ 70,43t	— 70,62t	+ 7,78t	— 1,04t	+ 0,03t
4,	0	— 0,08t	— 0,73t	+ 1,04t	+ 9,18t	— 9,18t	+ 1,02t	— 0,09t	
5,	0		— 0,07t	+ 0,11t	+ 1,17t	— 1,13t	+ 0,11t		
0,	0	+3928		+ 57		+ 107		+ 11	
1,	0	+ 98	+ 81	+1636	— 6	— 10	+1537	+ 2	+ 91
2,	0	+ 64	+ 23	+ 151	— 71	+ 70	+ 150	+ 4	+ 14
3,	0	+ 5	+ 1	0	— 9	+ 9	0	0	+ 1
4,	0			— 1	— 1	+ 1	— 1		
5,	0			— 1	0				
−4,	—1			0	+ 2	+ 2	0		
−3,	—1	+ 1	— 2	+ 1	+ 20	+ 20	— 1		
−2,	—1	— 1	— 18	+ 13	+ 168	+ 169	— 12	+ 4	— 1
−1,	—1	+ 48	— 402	+ 246	+1522	+1516	— 249	+ 79	— 6
0,	—1	—1283	— 3019	+6071	+9242	+9331	—6005	+206	—148
1,	—1	+7800	+12346	+ 229	—1086	+1240	+ 316	— 30	+ 77
2,	—1	+ 738	+ 1427	—2809	—4446	+4422	—2792	+ 90	— 63
3,	—1	+ 40	+ 83	— 371	— 617	+ 615	— 370	+ 4	— 2
4,	—1	+ 4	+ 6	— 47	— 78	+ 79	— 47		
5,	—1			— 5	— 9	+ 9	— 5		
6,	—1			— 1	— 1	+ 1	— 1		
−3,	—2			+ 4	— 13	— 13	— 4		
−2,	—2	— 4	+ 9	+ 35	— 108	— 108	— 35	0	— 1
−1,	—2	— 29	+ 124	+ 397	—1052	—1052	— 398	— 8	— 10
0,	—2	— 1163	+ 3095	+6945	—12727	—12692	—6907	—153	—123
1,	—2	+ 4123	— 6567	+6201	—15217	—15325	—5555	+385	+175
2,	—2	+11975	—30180	—4345	+7740	—7390	—4124	+ 45	— 9
3,	—2	+ 469	— 1402	—1953	+4666	—4645	—1945	+ 26	+ 8
4,	—2	+ 32	— 106	— 297	+ 736	— 734	— 296	+ 2	0
5,	—2	+ 2	— 8	— 40	+ 102	— 99	— 39		
6,	—2			— 5	+ 12	— 12	— 5		

i,	i'	$r^0 \delta r$ cos	$r^0 \delta r$ sin	ξ' cos	ξ' sin	η' cos	η' sin	ζ' cos	ζ' sin
—4,	—3			— 8	— 25	— 29	+ 9		
—3,	—3	+ 3	+ 12	— 45	— 193	— 192	+ 46		
—2,	—3	+ 33	+ 135	— 405	— 1662	— 1660	+ 405	— 1	0
—1,	—3	+ 443	+ 1834	— 3682	— 15013	— 14985	+ 3673	— 14	+ 6
0,	—3	+ 9106	+37757	—38324	—154432	—153988	+38184	— 273	+ 115
1,	—3	+ 5888	— 5307	—37831	— 36048	— 36488	+37832	+ 184	+ 453
2,	—3	—71792	—95706	+36822	+146391	—145754	+31985	— 638	—3427
3,	—3	+ 205	— 5611	+15765	+ 26445	— 26419	+15683	— 27	— 173
4,	—3	— 47	— 435	+ 1962	+ 3467	— 3466	+ 1958	0	— 6
5,	—3	— 10	— 38	+ 224	+ 424	— 420	+ 221		
6,	—3	+ 1	0	+ 28	+ 52	— 52	+ 28		
7,	—3			+ 3	+ 6	— 6	+ 3		
—2,	—4			0	— 1	— 1	0		
—1,	—4	+ 1	+ 2	— 3	— 15	— 15	+ 3		
0,	—4	+ 21	+ 45	+ 11	— 108	— 108	— 11	0	— 3
1,	—4	— 167	+ 220	+ 1019	— 598	— 623	— 1000	— 18	— 13
2,	—4	+ 1311	— 607	+ 243	— 679	— 873	— 55	+ 85	+ 40
3,	—4	+ 319	— 1713	— 133	+ 527	+ 14	— 732	+ 43	— 40
4,	—4	+ 679	+ 506	— 70	+ 188	— 177	— 102	+ 5	0
5,	—4	+ 69	+ 33	— 41	+ 6	— 5	— 43	— 1	+ 1
6,	—4	+ 6	+ 3	— 9	— 1	+ 1	— 9		
7,	—4			— 2	0	0	— 1		
—1,	—5			0	— 3	— 2	0		
0,	—5	0	+ 4	0	— 23	— 23	0		
1,	—5	— 2	+ 70	— 10	— 228	— 228	+ 11	— 3	+ 1
2,	—5	+ 73	— 167	— 262	— 156	— 179	+ 257	+ 7	— 1
3,	—5	— 540	— 323	+ 166	+ 72	— 198	— 170	— 9	— 35
4,	—5	+ 338	— 196	+ 54	+ 167	+ 54	+ 74	+ 11	0
5,	—5	— 9	+ 239	— 7	+ 25	— 9	— 11	+ 1	+ 1
6,	—5	+ 5	+ 31	— 1	— 4	+ 5	— 2	— 1	0
7,	—5	0	+ 3	0	— 1	+ 1	0		
—1,	—6			+ 2	+ 7	+ 7	— 2		
0,	—6	— 4	— 8	+ 14	+ 67	+ 67	— 13		
1,	—6	— 72	— 177	— 57	+ 679	+ 674	+ 67	+ 1	+ 1
2,	—6	+ 94	+ 64	— 418	+ 234	+ 251	+ 309	+ 7	+ 1
3,	—6	— 620	+ 575	+ 40	— 667	+ 553	+ 26	— 49	— 12
4,	—6	— 42	— 93	+ 163	— 110	+ 170	+ 72	+ 2	— 6
5,	—6	+ 111	+ 59	— 11	+ 7	+ 29	+ 47	+ 2	+ 3
6,	—6	— 61	+ 43	— 3	0	+ 6	+ 2	0	+ 1
7,	—6	— 9	+ 9	+ 1	— 1	+ 2	+ 2		
8,	—6	— 1	+ 1						
1,	—7	+ 1	+ 1	— 4	— 4	— 3	+ 4		
2,	—7	+ 6	+ 7	— 14	— 24	— 21	+ 14		
3,	—7	— 17	— 32	— 6	+ 2	— 4	+ 15	0	— 1
4,	—7	— 27	— 2	+ 19	+ 1	— 17	— 7	— 1	— 2
5,	—7	+ 26	— 23	+ 4	+ 21	+ 17	+ 3	— 2	0
6,	—7	+ 6	+ 41	— 12	— 2	— 6	+ 9	0	+ 1
7,	—7	— 21	— 6	— 3	— 2	+ 2	+ 2		
8,	—7	— 6	0	— 1	0	0	+ 2		
3,	—8	+ 2	— 1	— 5	+ 4	+ 4	+ 7		
4,	—8	— 12	+ 9	— 13	— 4	— 5	0	— 1	
5,	—8	— 5	— 10	+ 8	+ 2	+ 4	— 5		— 1
6,	—8	+ 16	+ 5	— 6	+ 6	+ 5	+ 7		+ 1
7,	—8	— 13	+ 13	— 3	— 4	— 4	+ 1		
8,	—8	— 5	— 8	0	— 2	0	+ 1		

B. Perturbations by ♄.

i,	*i''*	$r^0 \delta r$ cos	$r^0 \delta r$ sin	ξ' cos	ξ' sin	η' cos	η' sin
0,	0	+ 0,14*t*		— 0,67*t*		— 27,35*t*	
1,	0	— 0,94*t*	— 96,31*t*	+ 0,47*t*	+213,78*t*	—210,79*t*	+ 0,41*t*
2,	0	— 0,05*t*	— 4,76*t*	+ 0,22*t*	+ 30,06*t*	— 29,97*t*	+ 0,22*t*
3,	0		— 0,35*t*	+ 0,03*t*	+ 3,76*t*	— 3,75*t*	+ 0,03*t*
4,	0				+ 0,40*t*	— 0,38*t*	
0,	0	+163		— 19			
1,	0	— 28	0	+ 64			+ 61
2,	0	— 3	0	+ 13			+ 13
3,	0			+ 1			+ 1
—2,	—1	+ 3	0	— 13	— 2	— 1	+ 14
—1,	—1	+ 63	— 16	— 53	— 61	— 59	+ 54
0,	—1	+ 71	— 30	—298	+295	+332	+357
1,	—1	—504	+453	+ 38	+ 90	—106	+ 28
2,	—1	— 31	+ 21	+128	—111	+110	+128
3,	—1	— 2	+ 1	+ 17	— 15	+ 16	+ 19
4,	—1			+ 2	— 2	+ 2	+ 2
—2,	—2			— 1	+ 4	+ 4	+ 1
—1,	—2	+ 10	— 8	— 21	+ 38	+ 41	+ 21
0,	—2	+ 20	—121	+ 2	+482	+482	+ 2
1,	—2	— 10	+603	+ 43	+221	+231	+ 17
2,	—2	+ 24	+517	+ 4	—199	+200	+ 3
3,	—2	+ 2	+ 29	— 2	— 70	+ 71	— 2
4,	—2	0	+ 1	0	— 11	+ 11	0
—2,	—3	— 7	+ 1	0	+ 1	+ 1	0
—1,	—3	— 21	— 18	+ 12	0	0	— 12
0,	—3	+ 30	+135	+ 25	+130	+130	— 29
1,	—3	+ 58	+178	+ 9	+ 96	+ 66	— 42
2,	—3	— 28	— 18	— 29	— 72	+ 45	+ 1
3,	—3	— 3	— 1	— 8	— 25	+ 25	— 7
4,	—3			+ 1	— 3	+ 2	0
0,	—4	0	— 1	— 3	— 5	— 5	+ 3
1,	—4	— 4	— 2	+ 16	+ 25	+ 27	— 16
2,	—4	+ 32	+ 45	— 9	— 6	— 3	+ 8
3,	—4	— 17	— 7	— 1	— 6	+ 5	— 6
4,	—4	+ 5	— 1				

The computation of these perturbations has been based upon the following elements derived by Dr. *Luther* of Bilk:

1850 Jan. 0 Berlin M. T.

$M = 251°35'12''9$
$\pi = 316\ 39\ \ 4,0$
$\Omega = 124\ 58\ 50,3$ } M. Eq. Ep.
$i = 4\ 36\ 58,8$
$\varphi = 5\ 41\ 17,3$
$\mu = 924''1155.$

Now for the purpose of correcting this set of elements by means of the above perturbations it was necessary, in the first place, to form 14 normal-places for the 14 observed apparitions from 1850 to 1868. The Normals, referred to the mean equinox 1850,0, are:

Berlin M. T.	α	δ
1850 May 31,0	225° 57′ 33″5	— 9° 48′ 27″9
1851 Oct. 22,0	28 46 48,3	+ 3 20 40,6
1853 Febr. 7,0	141 50 9,9	+16 50 37,7
1854 June 3,0	252 46 36,7	—16 0 53,0
1855 Nov. 9,0	49 49 12,4	+10 32 47,2
1857 Febr. 20,0	158 10 19,5	+12 58 7,7
1858 June 18,0	281 16 13,4	—18 50 29,8
1859 Dec. 2,0	67 40 6,8	+15 31 7,3
1861 March 13,0	172 44 43,7	+ 8 55 54,5
1862 Juli 26,0	306 21 31,2	—19 3 26,1
1863 Dec. 8,0	88 56 39,5	+18 36 38,2
1865 March 28,0	189 4 52,7	+ 3 18 58,3
1866 Aug. 24,0	334 30 24,6	—14 35 2,7
1868 Januar 3,0	103 56 14,8	+20 3 8,3

With four of these normals approximate corrections of the elements were computed, the are:

$$dM = -3039''8$$
$$d\varphi = +\ 253{,}7$$
$$d\pi = +\ 884{,}7$$
$$d\Omega = +\ 160{,}3$$
$$di = +\ 35{,}0$$
$$d\mu = -\ 0{,}2888.$$

Hence

Corrected Elements I.

1850 Jan. 0,0 Berlin Mean Time.

$M = 250°\,44'\,33''1$
$\pi = 316\ 53\ 48{,}7$ ⎫
$\Omega = 125\ \ 1\ 30{,}6$ ⎬ M. Eq. Ep.
$i = 4\ 37\ 34{,}7$ ⎭
$\varphi = 5\ 45\ 31{,}0$
$\mu = 923''8267$

$\pi^I = 317°\,40'8$ ⎫
$\Omega^I = 10\ 33{,}6$ ⎬ referred to the equator.
$i^I = 21\ \ 7{,}6$ ⎭

The perturbations were now rigidly computed for a 14 Normals with the thus corrected Arguments, they ar in units of the 6th decimal and referred to the equator:

ξ	η	ζ
+31069	—15254	—8387
— 8002	+23444	+9852
—14335	—18393	—5926
+35666	— 6017	—5177
—15661	+20265	+9164
— 7038	—22092	—7945
+40918	+ 4629	—1471
—17168	+ 9777	+5340
— 1192	—25521	—9684
+21275	+ 9914	+2034
—17731	+ 650	+1942
+ 5517	—23837	—9593
+14101	+17259	+5389
—14481	— 4420	— 254

The following logarithms are constants for the trans formation of the perturbations from the place of the orbit t the equator. (Berliner Jahrbuch for 1857, p. 391 and 392.

$\cos(x, x) = 9{,}863070$	$\cos(x, y) = 9{,}792801n$	$\cos(x, z) = 9{,}458476n$
$\cos(y, x) = 9{,}832957$	$\cos(y, y) = 9{,}844801$	$\cos(y, z) = 9{,}337492$
$\cos(z, x) = 8{,}819873$	$\cos(z, y) = 9{,}549400n$	$\cos(z, z) = 9{,}969783$

The computation of the Normals with Corrected Elements I. and the above perturbations gives comp. minus obs.:

$\Delta\alpha\cos\delta$	$\Delta\delta$
+335″2	— 87″5
+216,4	+ 77,2
+198,5	— 62,0
+219,9	— 26,6
+128,9	+ 28,4
+152,9	— 67,1
— 2,6	+ 17,0
+ 76,6	— 6,1
+125,6	— 61,6
—184,4	— 3,5
+ 16,0	— 21,7
+ 48,7	— 25,9
—405,4	—101,4
+ 15,0	— 28,3

from which were derived by the method of least squares:

$$dM = +232''1$$
$$d\varphi = +\ 9{,}4$$
$$d\pi = -422{,}4$$
$$d\Omega = -166{,}7$$
$$di = -\ 2{,}6$$
$$d\mu = +\ 0{,}04360$$

and therewith

Corrected Elements II.

1850 Jan. 0 Berlin Mean Time.

$M = 250°\,48'\,25''2$
$\pi = 316\ 46\ 46{,}3$ ⎫
$\Omega = 124\ 58\ 43{,}9$ ⎬ M. Eq. Ep.
$i = 4\ 37\ 32{,}1$ ⎭
$\varphi = 5\ 45\ 40{,}4$
$\mu = 923''8703.$

The Normals are represented thus:

$\Delta\alpha \cos\delta$	$\Delta\delta$
+21″0	— 3″1
+19,9	+ 8,6
—89,4	+28,8
+34,8	— 9,7
+ 5,7	+ 3,5
—53,0	+16,7
— 5,2	— 3,4
+14,0	— 0,3
+ 7,1	— 4,2
+ 5,8	+ 1,5
+10,8	— 1,0
+31,1	— 9,2
—64,5	—18,9
+65,8	— 7,3

Another correction of the elements by means of these residuals is impossible since $[na]$, $[nb]$ etc. come out very near Zero; we have, therefore, here before us in the greater numbers the combined effect of the neglected perturbations of the second order by Jupiter. In the class $i' = 3$, where the perturbations of the first order are very great on account of the small divisor $\mu - 3\mu' = +0{,}04733$, the variations of the coefficients with the Arguments $-3M'$, $M - 3M'$ and $2M - 3M'$ by the perturbations of the second order must be considerable. The Argument $M - 3M'$ is of long period and the effect of it mixed up with the mean daily motion, but the Arguments $-3M'$ and $2M - 3M'$ are of short periods, and the above greater residuals must be the effect of the neglected variations of their Cosinus- and Sinus-coefficients. It is now of some interest to examine the differential-coefficients for those variations of the great terms. If we designate the variations of the coefficients of the cosinus and sinus for ξ' and η' with the Arguments $-3M'$ and $2M - 3M'$ respectively with A, B, C, D, and A', B', C', D', assume for unity the sixth decimal and put $\frac{1}{100}A$ etc. we shall have, denoting by dx'', dy'' and dz'' the variations of the equatorial-coordinates in seconds, putting $206265 \times 0{,}000100 = K$, $-3M' = I$ and $2M - 3M' = II$:

$$\frac{dx''}{A} = K\cos(x,x)\cos I = a \qquad \frac{dy''}{A} = K\cos(x,y)\cos I = a' \qquad \frac{dz''}{A} = K\cos(x,z)\cos I = a''$$

$$\frac{dx''}{B} = K\cos(x,x)\sin I = b \qquad \frac{dy''}{B} = K\cos(x,y)\sin I = b' \qquad \frac{dz''}{B} = K\cos(x,z)\sin I = b''$$

$$\frac{dx''}{C} = K\cos(y,x)\cos I = c \qquad \frac{dy''}{C} = K\cos(y,y)\cos I = c' \qquad \frac{dz''}{C} = K\cos(y,z)\cos I = c''$$

$$\frac{dx''}{D} = K\cos(y,x)\sin I = d \qquad \frac{dy''}{D} = K\cos(y,y)\sin I = d' \qquad \frac{dz''}{D} = K\cos(y,z)\sin I = d''$$

Putting now

$$-\sin\alpha\,\frac{1}{\Delta} = \cos\delta\,\frac{d\alpha}{dx''} = e \qquad -\sin\delta\cos\alpha\,\frac{1}{\Delta} = \frac{d\delta}{dx''} = g$$

$$\cos\alpha\,\frac{1}{\Delta} = \cos\delta\,\frac{d\alpha}{dy''} = f \qquad -\sin\delta\sin\alpha\,\frac{1}{\Delta} = \frac{d\delta}{dy''} = h$$

$$\cos\delta\,\frac{1}{\Delta} = \frac{d\delta}{dz''} = i$$

we get finally:

$$\cos\delta\,\frac{d\alpha}{A} = ae + a'f \qquad \frac{d\delta}{A} = ag + a'h + a''i$$

$$\cos\delta\,\frac{d\alpha}{B} = be + b'f \qquad \frac{d\delta}{B} = bg + b'h + b''i$$

$$\cos\delta\,\frac{d\alpha}{C} = ce + c'f \qquad \frac{d\delta}{C} = cg + c'h + c''i$$

$$\cos\delta\,\frac{d\alpha}{D} = de + d'f \qquad \frac{d\delta}{D} = dg + d'h + d''i$$

For A', B', C', D' we have only to introduce $II.$ instead of $I.$

After the numerical computation of these differential-coefficients the trial has been made to derive by the method of least squares A, B etc. together with new corrections of the elements, that is to determine 14 unknown quantities from 28 equations of condition.

Equations of condition.

0 =	dM	$d\varphi$	$d\pi$	$\frac{1}{10}d\Omega$	di	$100d\mu$
+21,0	+1,6347	−3,2109	+1,5864	+0,0848	+0,4617	+ 2,1374
+19,9	+1,7468	+3,1338	+1,6161	−0,1140	+0,5839	+ 11,6000
−89,4	+1,2595	−0,0929	+1,5325	−0,3472	+0,0865	+ 14,3144
+34,8	+1,9321	−3,2240	+1,7464	+0,0868	+0,2373	+ 31,2794
+ 5,7	+1,6126	+3,2171	+1,6032	+0,0318	+0,4541	+ 34,6189
−53,0	+1,2525	−0,8712	+1,5084	−0,3919	+0,2292	+ 32,7538
− 5,2	+2,0918	−2,3767	+1,7762	−0,0599	−0,0042	+ 64,9871
+14,0	+1,5086	+2,9392	+1,6023	+0,0888	+0,2670	+ 54,6725
+ 7,1	+1,2826	−1,5654	+1,5038	−0,3616	+0,3913	+ 52,4730
+ 5,8	+2,2261	−0,8902	+1,8200	−0,2917	−0,0105	+102,2267
+10,8	+1,4126	+2,3996	+1,5869	+0,0124	−0,0631	+ 72,1262
+31,1	+1,3478	−2,2749	+1,5143	−0,2745	+0,5153	+ 75,0746
−64,5	+2,1443	+0,9052	+1,7540	−0,4463	+0,2285	+130,4331
+65,8	+1,3583	+1,7264	+1,5907	−0,0768	−0,0131	+ 89,3559

$\frac{1}{100}A$	$\frac{1}{100}B$	$\frac{1}{100}C$	$\frac{1}{100}D$	$\frac{1}{100}A'$	$\frac{1}{100}B'$	$\frac{1}{100}C'$	$\frac{1}{100}D'$
−7,437	−11,630	− 0,052	−0,081	−1,567	+13,715	− 0,011	+0,097
+4,748	−12,675	− 1,496	+3,995	+8,537	+10,504	− 2,691	−3,311
+0,480	− 0,064	−11,602	+1,551	+0,483	− 0,033	−11,678	+0,806
−8,402	−10,949	− 4,262	−5,554	−7,523	+11,570	− 3,816	+5,869
+2,795	−13,282	+ 0,210	−0,996	+2,034	+13,420	+ 0,152	+1,006
+3,613	− 0,969	−10,596	+2,843	+3,384	+ 1,594	− 9,925	−4,674
−6,883	− 6,786	− 9,359	−9,226	−8,592	+ 4,431	−11,682	+6,025
+0,425	−12,157	+ 0,171	−4,893	−4,786	+11,184	− 1,926	+4,501
+5,966	− 2,708	− 8,835	+4,008	+3,619	+ 5,461	− 5,359	−8,087
−3,223	− 1,935	−14,188	−8,520	−3,718	− 0,553	−16,369	−2,437
−0,601	− 9,422	− 0,544	−8,529	−7,283	+ 6,007	− 6,593	+5,438
+7,956	− 5,026	− 6,344	+4,008	+0,632	+ 9,389	− 0,504	−7,487
+3,968	+ 1,400	−14,890	−5,303	+3,151	+ 2,795	−11,828	−10,542
−1,693	− 6,691	− 2,541	−9,980	−6,850	+ 0,869	−10,216	+1,297

0 =	dM	$d\varphi$	$d\pi$	$\frac{1}{10}d\Omega$	di	$100d\mu$
− 3,1	−0,4809	+0,9735	−0,4749	+0,4596	+1,5022	− 0,5034
+ 8,6	+0,6490	+1,1089	+0,5907	+0,1492	−1,6001	+ 4,1512
+28,8	−0,3088	+0,0067	−0,3758	−1,1878	+0,3527	− 3,4836
− 9,7	−0,3224	+0,5916	−0,2991	+0,8562	+1,3940	− 5,0888
+ 3,5	+0,4819	+0,9444	+0,4697	−0,3065	−1,5617	+10,2062
+16,7	−0,4005	+0,2482	−0,4835	−1,0552	+0,7169	−10,4212
− 3,4	+0,0043	+0,0575	−0,0009	+1,2281	+0,9393	+ 0,2415
− 0,3	+0,3074	+0,6114	+0,3197	−0,7199	−1,3375	+11,0374
− 4,2	−0,4656	+0,5251	−0,5494	−0,8327	+1,0701	−18,9553
+ 1,5	+0,3526	−0,1365	+0,2882	+1,4579	+0,0664	+16,2005
− 1,0	+0,1123	+0,2158	+0,1210	−0,9761	−1,0566	+ 5,6428
− 9,2	−0,5162	+0,8337	−0,5863	−0,5576	+1,3324	−28,6456
−18,9	+0,6549	+0,2152	+0,5345	+1,2606	−0,7508	+39,7542
− 7,3	−0,0271	−0,0244	−0,0335	−1,1827	−0,6128	− 1,8258

$\frac{1}{100}A$	$\frac{1}{100}B$	$\frac{1}{100}C$	$\frac{1}{100}D$	$\frac{1}{100}A'$	$\frac{1}{100}B'$	$\frac{1}{100}C'$	$\frac{1}{100}D'$
+2,283	+3,571	−0,366	−0,595	+0,481	−4,210	−0,077	+0,675
+1,027	−4,346	−0,857	+2,287	+2,927	+3,601	−1,540	−1,895
+0,048	−0,003	+2,849	−0,381	+0,017	−0,001	+2,868	−0,198
+1,643	+2,141	+0,298	+0,388	+1,461	−2,263	+0,267	−0,410
+1,036	−3,909	−0,102	+0,483	+0,598	+3,950	−0,074	−0,488
−0,909	+0,244	+3,471	−0,931	−0,851	−0,401	+3,251	+1,531
+0,344	+0,339	−0,317	−0,313	+0,429	−0,221	−0,296	+0,204
+0,092	−2,638	+0,015	−0,442	−1,038	+2,427	−0,174	+0,406
−1,821	+0,826	+3,469	−1,573	−1,104	−1,666	+2,104	+3,175
−0,477	−0,286	−2,255	−1,354	−0,550	−0,082	−2,602	−0,387
−0,064	−1,003	−0,017	−0,269	−0,775	+0,639	−0,208	+0,171
−2,745	+1,734	+2,856	−1,804	−0,218	−3,239	+0,217	+3,370
+0,727	+0,259	−4,656	−1,658	+0,577	+0,512	−3,697	−3,295
−0,011	−0,041	+0,085	+0,335	+0,139	+0,005	+0,343	−0,044

from which was obtained:

$$
\begin{aligned}
dM &= -191''6\\
d\varphi &= -\ 3,5\\
d\pi &= +19,9\\
d\Omega &= +\ 3,1\\
di &= -\ 6,6\\
d\mu &= +\ 0,06645
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
A &= -2770 & A' &= +3809\\
B &= +1818 & B' &= +2151\\
C &= +\ 779 & C' &= -1794\\
D &= +3260 & D' &= +4162
\end{aligned}
$$

units of the 6th decimal.

The substitution into the equations of condition leaves:

$\Delta\alpha \cos\delta$	$\Delta\delta$
− 7″3	− 0″1
− 2,1	+11,7
+ 0,8	+ 4,0
+11,6	− 4,9
+ 0,2	− 0,9
− 4,7	− 0,7
− 8,2	+ 0,8
+ 0,7	− 3,8
+ 5,1	− 3,5
+ 2,6	+ 1,9
+ 2,5	− 6,9
− 0,8	+ 5,1
+ 1,7	− 8,9
+ 0,4	− 7,7

A, B etc. have evidently come out too great, the solution of the problem is practically very precarious; there must be a great uncertainty since the whole system of the corrections depends upon $D' = -\frac{[n h'.\,13]}{[h'h'.\,13]} = \left(\frac{-5.744}{+0.138}\right)$. The system that appears if D' is diminished even by 1000 leaves still very nearly the some residuals.

That the greater residuals left by set *II.* are really the effect of the neglected greater terms of the second order is evidently shown by a comparison of the residuals for

1853	−89,4		+28,8	
		+36,4		−12,1
1857	−53,0		+16,7	
		+60,1		−20,9
1861	+ 7,1		− 4,2	

with the corresponding differential-coefficients. For 1853 six of these coefficients are nearly Zero and only those of C and C' are very great both in α and δ, and the residuals are chiefly the combined effect of C and C'. Since the coefficients of C and C' are equal in α as well as in δ but the signs different in α and δ, the signs of the residuals must be different too and the residuals quantitatively nearly in the proportion 4 : 1; and so it is indeed. Looking at the variations of the residuals we find very nearly 36 : 60 = 12 : 21. In 1857, 1861 and so on the differential-coefficients of C and C' in α decrease and those of the other variations increase; in δ the coefficients of C and C' remain nearly the same and the other coefficients increase too. The variation of the combined effect upon the residuals from 1853 to 1861 is +96″5 and −33″0.

It will, therefore, be safest to rely on the elements II. and construct approximate tables upon them since the effect of the neglected second order upon the determination of the elements can not have been great on account of the 18 years interval of time. The combined effect of the neglected second order will in most cases be moderate and always within such limits that in the next fifty years there will be no difficulty to find the planet.

From 3 observations made at Bilk and 2 observations made at Berlin this year a normal-place has been formed; it is reduced to the mean equinox 1850,0:

1869 April 14,5 Berlin Mean Time.
206° 9′ 28″3 −2° 44′ 25″6

and represented by set II.:

$\Delta\alpha \cos\delta$	$\Delta\delta$
+18″4	− 8″5

The elements II. + corrections with *A, B* etc. leave

−31″6	+17″8

Dr. *Luther* has computed for 1870 Sept. 20,5 from his elements and special perturbations:

	App. α	App. δ
	$0^h\,0^m\,2^s\,95$	−7° 9′ 10″1
elements II. give	0 0 0,31	−7 9 39,8

Finally the attention of astronomers is called to a very remarkable circumstance. In this case of Parthenope an augmentation of the perturbations (the mass of Jupiter) is throughout nearly identical with an augmentation of the epoch *M*. Making $\Delta m' = \frac{1}{2500}$ we get

$\cos\delta\,\frac{d\alpha}{\Delta m'}$	$\cos\delta\,\frac{d\alpha}{dM}$	$\frac{d\delta}{\Delta m'}$	$\frac{d\delta}{dM}$
+1″5	+1″6	−0″6	−0″5
+1,5	+1,7	+0,5	+0,6
+1,1	+1,3	−0,3	−0,3
+2,2	+1,9	−0,4	−0,3
+1,4	+1,6	+0,4	+0,5
+1,1	+1,3	−0,4	−0,4
+2,6	+2,1	0,0	0,0
+1,0	+1,5	+0,2	+0,3
+1,1	+1,3	−0,5	−0,5
+1,6	+2,2	+0,2	+0,4
+1,0	+1,4	+0,1	+0,1
+1,2	+1,3	−0,5	−0,5
+1,4	+2,1	+0,5	+0,7
+0,8	+1,4	0,0	0,0

In δ the concordance is striking. For 1869 was found:

+1″2	+1″3	−0″4	−0″5.

Preisaufgabe.

(Ausgeschrieben von der mathem.-naturw. Klasse der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien am 28. Mai 1869.)

Die letzten Jahre brachten auffallend wenige Entdeckungen bisher unbekannter Kometen. Die Ursache dieser, mit der heutigen Verbreitung dazu geeigneter Fernrohre im Widerspruche stehenden Erscheinung mag in der Aufmerksamkeit liegen, die man neuerlich den kleinen Planeten zugekehrt hat. Es ist aber solcher spärlicher Fortschritt in der Kenntniss der unsere Sonne umkreisenden Kometen um so mehr zu bedauern, als der nun erwiesene Zusammenhang zwischen Kometen und Sternschnuppen es sehr wünschenswerth macht, dass wir von den vielen Tausenden Kometen, die unserem Systeme höchst wahrscheinlich angehören, mehr als eben ein paar Hundert, und auch diese grösstentheils nur in parabolischen Bahnen kennten. Wären wir auf diesem Felde weiter als wir sind, so hätten wir auch sicherlich weit mehr zusammengehörige Meteorströme und Kometen aufzuweisen, als es gegenwärtig der Fall ist. Eingedenk der Worte *H. C. Schumacher*'s: „Es versteht sich, dass Astronomen, denen die Verwaltung einer wohl eingerichteten Sternwarte zu Theil ward, keine Zeit übrig haben, um den Himmel so scharf und anhaltend zu durchsuchen, wie es zur Auffindung dieser lichtschwachen Körper nöthig ist, dagegen scheint es gewiss, dass den vielen Liebhabern der practischen Astronomie, die nur mit wenigen Beobachtungsmitteln versehen sind, kaum eine nützlichere Thätigkeit als diese zu empfehlen sein möchte" — findet sich demnach die k. Akademie der Wissenschaften bewogen versuchsweise für die nächsten drei Jahre (31. Mai 1869 bis 31. Mai 1872) jährlich acht Preise, nach Wahl des Empfängers, bestehend in einer goldenen Medaille oder in zwanzig österreichischen Münz-Dukaten als deren Geldwerth, für die Entdeckung von Kometen auszuschreiben.

Die Ertheilung eines solchen Preises wird an folgende Bedingungen geknüpft:

1. Der Preis gilt nur für die ersten acht Kometen-Entdeckungen in jedem der oben genannten drei Jahre und für Kometen, die zur Zeit der Entdeckung teleskopisch, d. h. bloss durch Fernrohre wahrnehmbar waren, von keinem anderen Beobachter früher gesehen wurden und deren Erscheinung mit Sicherheit nicht vorher bestimmt werden konnte.

2. Die Entdeckung ist sofort und ohne weitere Beobachtungen abzuwarten, wenn möglich telegraphisch, oder wenn dies nicht thunlich, so bald es die Posteinrichtungen gestatten, zur Kenntniss der k. Akademie der Wissenschaften zu bringen, die sich verpflichtet, die Nachricht unverzüglich mehreren Sternwarten mitzutheilen.

3. Ort und Zeit der Entdeckung, so wie die Position des Kometen und dessen Lauf sind so genau als dem Entdecker möglich mit der ersten Anzeige anzugeben. Diese erste Anzeige ist bei nächster Gelegenheit durch etwaige spätere Beobachtungen zu ergänzen.

4. Ist der Komet nicht von andern Beobachtern constatirt worden, so kann der Preis nur ertheilt werden, wenn die Beobachtungen des Entdeckers zur Bahnbestimmung hinreichen.

5. Die Preise werden in der Ende Mai jedes Jahres gehaltenen Gesammtsitzung zugesprochen. Läuft die erste Anzeige einer Entdeckung zwischen 1. Januar und letztem Mai ein, so wird die eventuelle Zuerkennung des Preises auf die Gesammtsitzung im Mai des nächsten Jahres vertagt.

6. Die Bewerbung um einen Preis muss längstens fünf Monate, nachdem die erste Entdeckungsnachricht bei der k. Akademie eingetroffen ist, erfolgen; später einlaufende Bewerbungen bleiben unberücksichtigt.

7. Das Urtheil darüber, ob die im Punkt 1., 3. und 4. gestellten Bedingungen erfüllt sind, wird die k. Akademie von den ständigen Astronomen der k. k. Universitäts-Sternwarte in Wien einholen.

Literarische Anzeige.

Altona 1869. Juni 25.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Bd. 74. № 1762. 10.

Weitere Bemerkungen über das Problem der drei Körper. Von Herrn *R. Radau.*

Der interessante Aufsatz von Herrn *Weiler* in № 1758 der Astr. Nachr. giebt mir Veranlassung, Ihnen meinerseits einige Bemerkungen über denselben Gegenstand mitzutheilen. Ich habe gezeigt, dass für jedes System, welches einen Pol hat, durch Einführung der Rotation um die Polaraxe die Zahl der Variablen um eine Einheit vermindert wird, so dass durch einen Flächensatz zwei Veränderliche fortfallen. Bei freien Systemen eliminiren sich also durch die drei Flächensätze vier Variable, wodurch das Problem der drei Körper auf 6 Gleichungen erster Ordnung kommt.*) Zum Beweise bediente ich mich der *Hamilton*'schen Methode; man kann zu demselben Resultat aber auch folgendermaassen gelangen. Seien x, y, z die Coordinaten, ξ, η, ζ die Geschwindigkeiten und X, Y, Z die Beschleunigung eines Punktes nach drei beweglichen Axen, ferner x^0, y^0, z^0 die Rotationen zweier Axen um die dritte, so ist bekanntlich

$$x' = \xi + yz^0 - zy^0, \quad \xi' = X + \eta z^0 - \zeta y^0,$$

. . . .

Wenn man die Rotationen eliminirt, so sind dies für n Punkte $6n$ Differenzialgleichungen in den Variabeln x, y, z, ξ, η, ζ, oder eigentlich blos $6n-6$, da dieselben Gleichungen auch gelten, wenn x, ξ, X,... die relativen Coordinaten, Geschwindigkeiten und Beschleunigungen zweier Punkte bedeuten. Die Rotationen hängen aber von fünf Bestimmungsstücken ab (zwei Winkeln und drei Winkelgeschwindigkeiten); wir haben andererseits die Gleichungen der Axen, $f_1 = 0$, $f_2 = 0$, $f_3 = 0$, die wir noch differenziren können, und die drei Flächensätze, d. h. im Ganzen neun Gleichungen; folglich können wir die Anzahl der Variabeln um vier verringern und kommen auf $6n-10$ Gleichungen. Schaffen wir dt fort und benutzen den Satz von der lebendigen Kraft, so werden es nur $6n-12$. Man kann die Rotationen auch direct durch die 3 Gleichungen $f' = 0$ eliminiren, ferner 3 Coordinaten durch die Gleichungen $f = 0$, indem man z. B. einfach $y_1 = z_1 = z_2 = 0$ setzt und die Rotationen durch η_1, ζ_1, ζ_2 ausdrückt; eliminirt man noch die Zeit und (wie weiter unten gezeigt wird) die Längeneinheit, so kommt die Zahl der Gleichungen ohne Integration auf $6n-11$.

Um ein einfaches Beispiel zu haben, nehmen wir das Problem der drei Körper. Setzen wir alle $z = 0$, so reducirt sich das obige System auf die 8 Gleichungen:

$$x' = \xi + yz^0, \quad \xi' = X + \eta z^0 - \zeta y^0, \ldots$$
$$y' = \eta - xz^0, \quad \eta' = Y - \xi z^0 + \zeta x^0, \ldots$$

wo wir ζ_1, ζ_2 durch x^0, y^0 auszudrücken und $x^0 = I'$, $y^0 = \Omega' \sin I$, $z^0 = \Omega' \cos I$ durch die Flächensätze zu eliminiren haben (Astr. Nachr. № 1750). Nehmen wir noch $y_1 = 0$, so könnten wir auch x^0, y^0, z^0 durch η_1, ζ_1, ζ_2 ausdrücken und kämen direct auf 9 Gleichungen. Wählen wir nicht die Körperebene, sondern die unveränderliche zur xy Ebene, so ist $x^0 = y^0 = 0$, $z^0 = \Omega'$, und wir erhalten zwölf Gleichungen von der Form:

$$x' = \xi + yz^0, \quad \zeta' = X + \eta z^0,$$
$$y' = \eta - xz^0, \quad \xi' = Y - \xi z^0,$$
$$z' = \zeta \quad, \quad \eta' = Z \quad,$$

statt deren wir auch, der Symmetrie wegen, achtzehn schreiben können mit den Bedingungen $\Sigma x = \Sigma y = \Sigma z = 0$, $\Sigma \xi = \Sigma \eta = \Sigma \zeta = 0$. Die vier Integrale sind dann:

$$\Sigma \frac{y\zeta - z\eta}{m} = 0, \quad \Sigma \frac{z\xi - x\zeta}{m} = 0, \quad \Sigma \frac{x\eta - y\xi}{m} = \frac{MK}{m_1 m_2 m_3}, \quad \Sigma \frac{\xi^2 + \eta^2 + \zeta^2}{m} = \frac{2M(U+H)}{m_1 m_2 m_3}.$$

Legen wir den Meridian der x Axe durch m_1 und m_3, so ist $y_2 = 0$, woraus $\eta_2 = x_2 z^0$ folgt. Da wir η_2' nicht brauchen, so reduciren sich die Gleichungen jetzt auf zehn, aus denen wir aber ausser z^0, dt und noch drei andere Grössen eliminiren können, wodurch ihre Anzahl auf sechs kommt.

*) Astr. Nachr. № 1750. — Journal de Liouville, mai 1869. — So viel ich weiss, hat diese Bemerkung zuerst *Jacobi* gemacht.

Sei jetzt r die Entfernung eines Planeten von der Sonne, f die relative Arealgeschwindigkeit, so sind r' und $\frac{f}{r}$ die Componenten der relativen Geschwindigkeit, parallel und senkrecht zu r; nach der Normale zur Bahn ist die Geschwindigkeit Null. Nennen wir R, F, N die relativen Beschleunigungen nach diesen drei Richtungen. Die Drehungen um dieselben drei Axen sind bezüglich r^0, Null und $\frac{f}{r^2}$.

Wird dies in die Gleichung $\xi' = X + \eta z^0 - \zeta y^0$ gesetzt, so ergiebt sich

$$r'' = R + \frac{f^2}{r^3}, \quad f' = rF, \quad r^0 f = rN.$$

Die Producte rF, rN sind die Drehungsmomente der Störungskräfte, parallel und senkrecht zur Bahn geschätzt. Nennen wir ρ, $r_,$ die Entfernungen eines zweiten Planeten $m_,$ von dem ersten und von der Sonne, Δ das (doppelte) Dreieck der drei Körper, η seine Neigung gegen die erste Bahn, so ist offenbar

$$f' = \Sigma m_1 \left(\frac{1}{\rho^3} - \frac{1}{r_,^3}\right) \Delta \cos\eta, \quad r^0 f = \Sigma m_1 \left(\frac{1}{\rho^3} - \frac{1}{r_,^3}\right) \Delta \sin\eta,$$

wo das Summenzeichen mehr als zwei Planeten berücksichtigt. Sei noch s der Winkel zwischen den Vectoren r, r_1, seien w, w_1 die Winkelabstände der Planeten vom Durchschnitt ihrer Bahnen, und sei λ die gegenseitige Neigung dieser letzteren, so haben wir

$$\begin{aligned} \cos s &= \cos w \cos w_1 + \sin w \sin w_1 \cos\lambda, \\ -\Delta \cos\eta &= r r_1 (\sin w \cos w_1 - \cos w \sin w_1 \cos\lambda), \\ \Delta \sin\eta &= r r_1 \sin w_1 \sin\lambda, \end{aligned}$$

so dass sich r'', f' und r^0 durch die Grössen r, w, λ ausdrücken. Ferner ist

$$\lambda' = r^0 \cos w - r_,^0 \cos w_1,$$

$$w' = \frac{f}{r^2} + \frac{r_,^0 \sin w_1 - r^0 \sin w \cos\lambda}{\sin\lambda},$$

$$s' = \frac{f}{r^2}\cos\eta - \frac{f'}{r_,^2}\cos\eta_1.$$

Es ergeben sich daher für die Veränderlichen r, r', f, w, λ (oder s) Differenzialgleichungen erster Ordnung, wo rechts blos dieselben Grössen vorkommen. Um die relativen Positionen und Geschwindigkeiten von n Körpern zu bestimmen, brauchen wir $6n - 9$ solcher Gleichungen, oder $6n - 10$, wenn wir dt auslassen. Das Problem der drei Körper kommt also wieder ohne Integration auf acht Gleichungen erster Ordnung zurück. Dazu haben wir den Satz von der lebendigen Kraft

$$\Sigma (M - m)\, m\, (\omega^2 + \varpi^2) - 2\,\Sigma m m_1 (\omega\omega_1 + \varpi\varpi_1 \cos\lambda) = 2M(U + H),$$

wo

$$\omega = r'\cos w - \frac{f}{r}\sin w, \quad \varpi = r'\sin w + \frac{f}{r}\cos w,$$

die parallel und senkrecht zum Durchschnitt zweier Bahnen geschätzten heliocentrischen Geschwindigkeiten sind. Ein zweites Integral liefert die Quadratsumme der Flächensätze. Die einzelnen Flächensätze bestimmen die Lage des Systems in Bezug auf die Polaraxe; die Zeit und ein Meridian werden schliesslich durch eine Quadratur gefunden.

Man kann endlich noch eine Veränderliche a priori eliminiren, nämlich die Längeneinheit. Es seien die Kräfte homogene Functionen der Coordinaten von der Dimension ε, und p eine homogene Function der ersten Dimension (z. B. eine der Entfernungen.) Führen wir statt der Längen x, y, ... die Verhältnisse $\frac{x}{p}$, $\frac{y}{p}$, ... ein, indem wir $x = p\xi$, $y = p\eta$, ... setzen, so wird offenbar $p = f(x, y, \ldots) = pf(\xi, \eta, \ldots)$, also $f(\xi, \eta, \ldots) = 1$; wir haben zwischen den neuen Veränderlichen eine endliche Gleichung, wodurch ihre Anzahl um Eins vermindert wird. Setzen wir zugleich $x' = p^{\frac{1+\varepsilon}{2}} \cdot \xi'$, ... und $dt = p^{\frac{1-\varepsilon}{2}} \cdot d\tau$, so werden die Grössen $\frac{d\xi}{d\tau}$, $\frac{d\xi'}{d\tau}$, ... bloss durch die ξ, ξ', ... ausgedrückt. Für den Fall der Natur haben wir $\varepsilon = -2$, müssen also $z'\sqrt{p} = \xi'$, und $dt = p\sqrt{p} \cdot d\tau$ setzen. Dadurch geht freilich ein Integral verloren, denn die Constante H der lebendigen Kraft erhält jetzt den Factor $\frac{1}{p}$, und die Constante K^2 des Flächensatzes den Factor p, so dass erst die Combination HK^2 von p unabhängig wird. Nehmen wir z. B. im Problem der drei Körper $p = r$, so haben wir alle Entfernungen durch r zu dividiren, alle Geschwindigkeiten mit $\sqrt{r}$ zu multipliciren. Setzen wir also $\frac{r_,}{r} = \xi$, $r'\sqrt{r} = \eta$, $r_,'\sqrt{r} = \eta_,$, $\frac{f}{\sqrt{r}} = \zeta$, $\frac{f_,}{\sqrt{r}} = \zeta_,$, so werden die Differenzialquotienten der Grössen ξ, η, ζ, $\eta_,$, $\zeta_,$, w, $w_,$, λ, nach τ genommen, von r unabhängig, sie enthalten nur dieselben Grössen. So ist z. B.:

$$d\tau = \frac{d\xi}{\eta_, - \xi\eta} = \frac{d\eta}{\zeta^2 + \frac{1}{2}\eta^2 + r^2 R} = \frac{d\zeta}{-\frac{1}{2}\eta\zeta + r^2 F} = \text{u. s. w.}$$

Die Producte r^2R, r^2F, ... sind aber von r unabhängig. Lassen wir also $d\tau$ fort, so bleiben sieben simultane Differenzialgleichungen erster Ordnung zwischen den Grössen ξ, η, ... λ. Von diesem System kennen wir blos ein Integral, $HK^2 = \text{const.}$, so dass also noch sechs unbekannt bleiben. Man würde sie finden durch Integration

einer linearen parziellen Differenzialgleichung von der Form $\frac{d\Phi}{d\tau} = 0$, wo Φ eine unbekannte Function der acht Winkelgrössen und reducirten Geschwindigkeiten $\xi, \eta, \ldots \lambda$ bedeutet. Die Integrale von der Form $r\Phi =$ const. führen auf die Gleichung $\eta + \frac{d \log \Phi}{d\tau} = 0$, welche nur dieselben acht Variablen enthält; es giebt also bloss sieben Integrale dieser Form. Zwei kennen wir: das Integral der lebendigen Kraft, $\Phi = rH$, und den Flächensatz $r\Phi = K^2$; fünf bleiben unbekannt. Aus dieser Form resultiren aber sechs Integrale der vorigen Form; letztere enthält also nur ein neues Integral. Hierzu kommen noch zwei Flächensätze, und die beiden Quadraturen, welche die Zeit und den Knoten geben. Diese Classification der zwölf Integrale ist im Wesentlichen die von Herrn *Bertrand* gegebene.

Um die Flächensätze für die relative Bewegung zu finden, denken wir uns die Geschwindigkeiten in den Anfangspunkt der Vectoren versetzt, und nennen wieder f die Arealgeschwindigkeit, oder das Dreieck, welches r mit der Geschwindigkeit ν bildet, ferner φ und $\varphi_,$ die Dreiecke, welche kreuzweise $r_,$ mit ν und r mit $\nu_,$ bildet; dann können wir die geometrische Gleichung ansetzen:

$$[MK = \Sigma (M - m) m f - \Sigma m m_, (\varphi + \varphi_,)]$$

wo statt der Flächenräume K, f, φ ihre Projectionen auf eine Ebene gedacht werden. Haben wir nur drei Körper, so projiciren wir auf drei Ebenen, welche senkrecht zu r, $r_,$ und zu dem Schnitt der Bahnen stehen. Die Gleichung ist

$$[MK = (1+m_,) m f + (1+m) m_, f_, - m m_, (\varphi + \varphi_,)].$$

Senkrecht zu r verschwinden die Glieder f und $\varphi_,$; ferner wird $r\varphi \sin(r, \varphi) = r_, f \sin(r_,, f)$. Die Projection von K ist $K\frac{z}{r}$; folglich

$$MKz = (1+m) m_, r f_, \sin(r, f_,) - m m_, r_, f \sin(r_,, f),$$

oder
$$\frac{MKz}{m_, \sin\lambda} = (1+m) f_, r \sin w - m f r_, \sin w_,.$$

Eine ähnliche Gleichung erhält man, wenn man senkrecht zu $r_,$ projicirt, und die Elimination giebt

$$mf = K.\frac{-z_, + m(z - z_,)}{r_, \sin w_, \sin\lambda}, \quad m_, f_, = K.\frac{z + m_,(z - z_,)}{r \sin w \sin\lambda}.$$

Projiciren wir senkrecht zum Schnitt der Bahnen, so verschwinden die Glieder f, $f_,$, und wir können in φ, $\varphi_,$ die Geschwindigkeiten durch ihre Componenten ϖ, $\varpi_,$ (senkrecht zum Schnitt) ersetzen. So erhalten wir

$$\frac{MK \sin L}{m m_, \sin\lambda} = \varpi r_, \sin w_, - \varpi_, r \sin w,$$

wo L die Breite des Schnitts bedeutet. Die Flächensätze geben also die Breiten der Vectoren und des Durchschnitts der Bahnen. Wählen wir als Veränderliche die Argumente der Breiten u, die Neigungen i und die Differenz der Knoten Θ, so lassen sich die Winkel w, λ durch diese Grössen ausdrücken. Da $\varpi = r' \sin w + \frac{f}{r} \cos w$ ist, so giebt der letzte Flächensatz

$$\frac{MK \sin\Theta \sin i \sin i_,}{m m_, r r_, \sin w \sin w_, \sin^2\lambda} = \frac{r'}{r} - \frac{r'_,}{r_,} + \frac{f}{r^2} \operatorname{cotg} w - \frac{f_,}{r_,^2} \operatorname{cotg} w_,,$$

d. h. eine Differenzialgleichung erster Ordnung für die Vectoren, wenn wir f, $f_,$ durch die anderen Flächensätze eliminiren und $z = r \sin i \sin u$ setzen. Eine zweite liefert der Satz von der lebendigen Kraft

$$m(1+m_,)\left(r'^2 + \frac{f^2}{r^2}\right) + m_,(1+m)\left(r_,'^2 + \frac{f_,^2}{r_,^2}\right) - 2mm_,(\omega\omega_, + \varpi\varpi_, \cos\lambda) = 2M(U+H).$$

Nehmen wir dazu die Gleichungen:

$$i' = r^0 \cos u, \quad u' = \frac{f}{r^2} - \frac{r^0 \sin u}{\operatorname{tang} i},$$

$$i'_, = r^0_, \cos u_,, \quad u'_, = \frac{f_,}{r_,^2} - \frac{r^0_, \sin u_,}{\operatorname{tang} i_,},$$

$$\Theta' = \frac{\operatorname{tang} u_,}{\sin i_,} i'_, - \frac{\operatorname{tang} u}{\sin i} i',$$

und eliminiren die Zeit, so bleiben sechs Gleichungen erster Ordnung für die sieben Variablen r, $r_,$, u, $u_,$, i, $i_,$, Θ.

Wendet man eine *Jacobi*'sche Transformation an, so bilden die acht Grössen r, $r_,$, u, $u_,$, r', $r'_,$, f, $f_,$ ein kanonisches System. Ebenso, wenn wir $p = r \cos w$, $q = r \sin w$ setzen, die acht Grössen p, $p_,$, q, $q_,$, ω, $\omega_,$, ϖ, $\varpi_,$, — die Coordinaten und die Geschwindigkeiten, parallel und senkrecht zur Knotenlinie genommen. Uebrigens ist

$$rr' = p\omega + q\varpi, \quad f = p\varpi - q\omega.$$

Beziehen wir z. B. mit *Jacobi* die Körper m, $m_,$ auf den Schwerpunkt von m und m_0, mit den fictiven Massen $\mu = m(1+m)$, $\mu_, = \frac{m_,(1+m)}{1+m+m_,}$, wobei $m_0 = 1$, so wird

$$U = \frac{1}{r}\frac{m}{1+m} + \frac{m m_,}{\sqrt{r_,^2 + r^2 - 2 r r_, \cos s}} + \frac{m_,}{\sqrt{r_,^2 + m^2 r^2 + 2 m r r_, \cos s}}.$$

Denken wir uns unter m_0 die Erde, unter m, $m_,$ Mond und Sonne, so ist μ fast $= m$, und $\mu_,$ fast $= 1$. Es sind r, $r_,$ die Entfernungen des Mondes und der Sonne vom Schwerpunkt der Erde und des Mondes. Entwickeln wir nach Potenzen von $\frac{r}{r_,}$ und bezeichnen durch A_1, A_2, ... die Glieder der gewöhnlichen Störungsfunction, so wird

$$U = \frac{1}{r_,}\frac{m}{1+m} + \frac{m_,(1+m)}{r_,} + R,$$

und

$$R = m m_, \frac{r^2}{r_,^3}\left(A_1(1+m) + A_2(1-m^2) + A_3(1+m^3) + \ldots\right),$$

aber der Winkel s ist hier unabhängig von den Knoten; wir können ihn durch u, $u_,$ und λ, ferner λ durch f, $f_,$ ausdrücken; es wird

$$\cos s = \cos u \cos u_, + \sin u \sin u_, \frac{K^2 - f^2 - f_,^2}{2 f f_,}.$$

Integriren wir nun das kanonische System der acht Variablen r, r', u, f, ... durch zwei Ellipsen mit je vier Constanten α, β, τ, π nach der *Hamilton-Jacobi*'schen Methode (wobei $f = \beta$ eines der Integrale ist), so haben wir für die Variation der Constanten

$$\frac{d\alpha}{dt} = \frac{dR}{d\tau}, \quad \frac{d\tau}{dt} = -\frac{dR}{d\alpha}, \quad \frac{d\beta}{dt} = \frac{dR}{d\pi}, \quad \frac{d\pi}{dt} = -\frac{dR}{d\beta}.$$

Hier ist (bis auf Massenfactoren): α die reproke grosse Axe, β die Quadratwurzel aus dem Parameter, τ die Zeit des Petigæums und π das Argument der Breite des Perigæums. Diese vier Störungsgleichungen würden also zur Noth ausreichen, freilich wohl nicht für die praktische Anwendung.*) Das Princip der lebendigen Kraft giebt das Integral $R + \alpha_1 + \alpha_2 + H = 0$; die Neigungen folgen aus β, $\beta_,$, der Knoten wird durch eine Quadratur erhalten.

Schliesslich mag noch gezeigt werden, wie man beliebige kanonische Systeme bilden kann, welche die drei Distanzen r, r_1, r_2, den Winkel φ zwischen der Knotenlinie der Körperebene und einer in derselben Ebene liegenden Geraden, endlich vier conjugirte Variable p, p_1, p_2, π enthalten (wo $\pi = K \cos I$). Sei $F = 0$ die Gleichung der Geraden, in welcher die Grössen r und ihrer Azimuthe u in Bezug auf diese Gerade vorkommen; seien ρ, v die parziellen Ableitungen von F nach r und u. Wir haben dann

$$F = 0, \quad \Sigma r \sin u = 0, \quad \Sigma r \cos u = 0, \quad \Sigma r \sin(u + \varphi) = 0.$$

Bilden wir

$$H = T - U = -\Sigma\frac{m_1 m_2}{r^2} + \frac{K^2 - \pi^2}{8\Delta^2}\Sigma\frac{r^2}{m}\sin^2(u+\varphi)$$
$$+\Sigma\frac{p^2 + p_,^2 + \frac{q^2}{r^2} + \frac{q_,^2}{r_,^2} - 2\left(p p_, + \frac{q q_,}{r r_,}\right)\cos(u-u_,) - 2\left(\frac{p q_,}{r_,} - \frac{p_, q}{r}\right)\sin(u-u_,)}{2 m_2}$$
$$+\left(\frac{\pi - \Sigma q}{\Sigma v}\right)^2\Sigma\frac{\rho^2 + \rho_,^2 + \frac{v^2}{r^2} + \frac{v_,^2}{r_,^2} - 2\left(\rho\rho_, + \frac{v v_,}{r r_,}\right)\cos(u-u_,) - 2\left(\frac{\rho v_,}{r_,} - \frac{\rho_, v}{r}\right)\sin(u-u_,)}{2 m_2}$$
$$+\left(\frac{\pi - \Sigma q}{\Sigma v}\right)\Sigma\frac{p\rho + p_,\rho_, + \frac{q v}{r^2} + \frac{q_, v_,}{r_,^2} - \left(p\rho_, + p_,\rho + \frac{q v_, + q_, v}{r r_,}\right)\cos(u-u_,) + \left(\frac{p_, v + q\rho_,}{r} - \frac{p v_, + q_,\rho}{r_,}\right)\sin(u-u_,)}{m_2}.$$

Dann können wir in diesem Ausdruck drei der Grössen p, q gleich Null setzen, wenn wir die zugehörigen conjugirten Variabeln r, u durch die übrigbleibenden ausdrücken. Setzen wir z. B. $q = q_1 = q_2 = 0$, so müssen wir die Winkel u durch die r ausdrücken (die Differenzen $u - u_,$ sind Winkel des Dreiecks Δ). Wir können auch einfach $F = u = 0$ setzen, woraus $v = 1$ und $v_1 = v_2 = \rho = \rho_1 = \rho_2 = 0$ folgt. Dann ist φ der Winkel, den die Distanz r der Körper m_1, m_2 mit der Knotenlinie bildet, und u_1, u_2 sind Winkel des Dreiecks Δ. Die *Hamilton*'sche parzielle Differenzialgleichung enthält dann nur die Variabeln r, r_1, r_2 und φ.

Paris, 1869 Juni 3. *R. Radau.*

*) In der werthvollen Abhandung von Herrn *Weiler* ist für die Förderung der Mondtheorie auf anderem Wege bereits viel gethan.

Schreiben des Herrn Professors, Dr. *Wolf,* Directors der Sternwarte in Zürich, an den Herausgeber.

Da die Ausgabe meiner № 25 durch besondere Umstände etwas verspätet wird, während schon mehrfache Anfragen nach meiner Bestimmung des Fleckenstandes der Sonne im Jahre 1868 erfolgten, so will ich nicht länger zögern über Letztere in den Astronomischen Nachrichten Bericht zu erstatten: Nach meinen, durch die Beobachtungen der Herren *Schwabe*, *Weber* und *Schmidt* möglichst ergänzten Aufzeichnungen, ergeben sich für

1868	Beobachtungstage.	Fleckenfreie Tage.	Relativzahlen.
Januar	25	12	20,3
Februar	28	4	14,8
März	30	0	28,7
April	30	0	43,2
Mai	31	2	29,2
Juni	30	1	36,7
Juli	31	7	36,7
August	31	0	41,4
September	30	1	56,5
October	29	0	69,0
November	21	0	65,2
December	27	0	67,3
Summe	343	27	—
Mittel	—	—	42,4

Da den Jahren	1856	1857	1858	1859	1860	1861	1862	1863	1864	1865	1866	1867	1868
somit die Relativzahlen	4,2	21,6	50,9	96,4	98,6	77,4	59,4	44,2	47,1	32,5	17,5	8,0	42,4

entsprechen, so zeichnet sich das von mir auf 1867, oder genauer auf

$$1867{,}2 \quad \pm 0{,}2$$

bestimmte Minimum in schönster Weise in denselben ab, und die aus 42,4 nach der früher von mir aufgestellten Formel berechnete magnetische Declinations-Variation für Prag von

7′65 stimmt mit der daselbst beobachteten 7′27

ebenfalls in befriedigendster Weise überein. — Betrachtet man die ganze Curve, welche die mittleren jährlichen Relativzahlen für den Gang in der Häufigkeit der Sonnenflecken vom Minimum 1856 bis zum Minimum 1867 ergeben, so ist es auffallend, dass sie 1863 zur Zeit des Jupiter-Aphels eine anomale Einsenkung mit darauf folgenden Gegenschlage zeigt; da sich ähnliche Anomalien noch bei mehreren früheren Aphelien, und entgegengesetzte bei mehreren Perihelien zeigen, so ist es nicht unmöglich, dass da nicht ein Zufall, sondern eine gewisse Gesetzmässigkeit vorliegt, und ich habe mir desshalb vorgenommen, gelegentlich dieses Verhältniss genauer zu studiren.

Diejenigen Leser der Astronomischen Nachrichten, welche sich für die Geschichte der Astronomie interessiren, und sich in Betreff der Aechtheit der *Chasles*'schen Autographen, die in der letzten Zeit durch die Nachweisungen von *Breton de Champ* und Vater *Secchi* allerdings bereits mehr als in Frage gestellt worden ist, — noch kein bestimmtes Urtheil bilden konnten, dürften sich an folgender Notiz Raths erholen: In den Comptes rendus vom 10. Mai 1869 (LXVIII. 1075—1076) ist ein Brief abgedruckt, welchen *Johannes Bernoulli* am 20. August 1728 an *Montesquieu* geschrieben haben soll, und in demselben liest man: „J'espère aussi faire prochainement un nouveau voyage en Angleterre.“ Ich kann nun aber als Biograph der Bernoulli und speciell als Herausgeber der Autobiographie *Johannis Bernoulli*'s, des Bestimmtesten aussprechen, dass *Johannes Bernoulli* gar nie in England war, also unmöglich von einer neuen Reise nach England gesprochen haben kann.

Zürich, 1869 Juni 14. Prof. *R. Wolf.*

Ephemeride der Mnemosyne (57). Von Herrn Dr. *C. Adolph.*

Da Mnemosyne ihres tiefen Standes, wie ihrer Entfernung wegen dieses Jahr nur schwierig zu beobachten sein wird so gebe ich hiermit, zur Ermöglichung eines sicheren Normalortes, eine Fortsetzung der Ephemeride im Berliner Jahrbuch.

12h mittl. Berl. Zt.	α app.		δ app.		Log a	Aberr.-Zt.	(57) app. — (57) med. Δα	Δδ
1869 Juli 6	17h38m56s45	−39s38	−3°27′ 2″5	−0′ 51″6	0,395351	20m37s1	+2s088	+7″42
7	38 17,07	38,70	27 54,1	0 59,0	0,396090	39,2	2,089	7,49
8	37 38,37	37,99	28 53,1	1 6,3	0,396871	41,4	2,090	7,56
9	37 0,38	37,23	29 59,4	1 13,5	0,397693	43,7	2,090	7,62
10	36 23,15	36,46	31 12,9	1 20,7	0,398555	46,2	2,090	7,69
11	35 46,69	35,65	32 33,6	1 27,6	0,399457	48,8	2,089	7,75
12	35 11,04	34,81	34 1,2	1 34,5	0,400398	51,5	2,088	7,81
13	34 36,23	33,95	35 35,7	1 41,3	0,401376	54,3	2,086	7,87
14	34 2,28	33,06	37 17,0	1 47,9	0,402392	20 57,2	2,084	7,92
15	33 29,22	32,15	39 4,9	1 54,5	0,403444	21 0,3	2,082	7,98
16	32 57,07	31,21	40 59,4	2 0,8	0,404532	3,4	2,079	8,04
17	32 25,86	30,26	43 0,2	2 7,1	0,405654	6,7	2,076	8,09
18	31 55,60	29,28	45 7,3	2 13,2	0,406810	10,1	2,072	8,14
19	31 26,32	28,29	47 20,5	2 19,2	0,407998	13,6	2,068	8,20
20	30 58,03	27,28	49 39,7	2 25,0	0,409219	17,2	2,063	8,25
21	30 30,75	26,25	52 4,7	2 30,7	0,410470	20,9	2,058	8,30
22	30 4,50	25,21	54 35,4	2 36,3	0,411752	24,6	2,053	8,34
23	29 39,29	24,15	57 11,7	2 41,7	0,413063	28,5	2,047	8,39
24	29 15,14	23,08	−3 59 53,4	2 47,0	0,414402	32,5	2,041	8,43
25	28 52,06	22,00	−4 2 40,4	2 52,2	0,415769	36,6	2,035	8,48
26	28 30,06	20,90	5 32,6	2 57,2	0,417163	40,7	2,028	8,52
27	28 9,16	19,80	8 29,8	3 2,0	0,418583	45,0	2,021	8,56
28	27 49,36	18,68	11 31,8	3 6,8	0,420028	49,3	2,014	8,59
29	27 30,68	17,54	14 38,6	3 11,4	0,421497	53,8	2,006	8,63
30	27 13,14	16,41	17 50,0	3 15,8	0,422990	21 58,3	1,998	8,66
31	26 56,73	15,25	21 5,8	3 20,1	0,424505	22 2,9	1,990	8,70
Aug. 1	26 41,48	14,09	24 25,9	3 24,3	0,426092	7,6	1,982	8,74
2	26 27,39	12,93	27 50,2	3 28,4	0,427600	12,4	1,973	8,78
3	26 14,46	11,75	31 18,6	3 32,2	0,429178	17,2	1,964	8,80
4	26 2,71	10,56	34 50,8	3 35,9	5,430776	22,2	1,954	8,83
5	25 52,15	9,38	38 26,7	3 39,5	0,432392	27,2	1,944	8,86
6	25 42,77	8,17	42 6,2	3 43,0	0,434026	32,3	1,934	8,89
7	25 34,60	6,98	45 49,2	3 46,2	0,435677	37,4	1,924	8,91
8	25 27,62	5,78	49 35,4	3 49,4	0,437343	42,6	1,914	8,93
9	25 21,84	4,58	53 24,8	3 52,3	0,439023	47,9	1,903	8,96
10	25 17,26	3,37	−4 57 17,1	3 55,2	0,440718	53,3	1,892	8,98
11	25 13,89	2,17	−5 1 12,3	3 57,9	0,442426	22 58,7	1,881	9,01
12	25 11,72	— 0,97	5 10,2	4 0,4	0,444147	23 4,1	1,869	9,03
13	25 10,75	+ 0,22	9 10,6	4 2,7	0,445879	9,7	1,858	9,05
14	25 10,97	1,43	13 13,3	4 5,0	0,447622	15,3	1,846	9,07
15	25 12,40	2,61	17 18,3	4 7,1	0,449375	20,9	1,834	9,09
16	25 15,01	3,80	21 25,4	4 9,0	0,451137	26,6	1,822	9,11
17	25 18,81	4,98	25 34,4	4 10,8	0,452908	32,4	1,810	9,12
18	25 23,79	6,16	29 45,2	4 12,5	0,454686	38,2	1,798	9,14
19	25 29,95	7,33	33 57,7	4 14,0	0,456472	44,0	1,786	9,15
20	25 37,28	8,49	38 11,7	4 15,5	0,458264	49,9	1,773	9,16
21	25 45,77	9,65	42 27,2	4 16,7	0,460062	23 55,8	1,760	9,17
22	25 55,42	10,80	46 43,9	4 17,9	0,461865	24 1,8	1,747	9,19
23	26 6,22	11,94	51 1,8	4 18,9	0,463673	7,8	1,734	9,20
24	26 18,16	13,09	55 20,7	4 19,9	0,465485	13,8	1,721	9,21
25	26 31,25	14,22	−5 59 40,6	4 20,7	0,467300	19,9	1,708	9,22
26	26 45,47	15,35	−6 4 1,3	4 21,3	0,469118	26,1	1,694	9,24
27	27 0,82	16,47	8 22,6	4 21,9	0,470939	32,2	1,681	9,24
28	27 17,29	17,58	12 44,5	4 22,4	0,472762	38,4	1,668	9,25
29	27 34,87	+18,70	17 6,9	−4 22,8	0,474586	44,6	1,655	9,26
30	17 27 53,57		−6 21 29,7		0,476412	24 50,7	+1,641	+9,27

Für die Aenderung der Reductionen vom mittleren Aequinox 1869,0 auf das scheinbare hat man:

	Juli 9,5.	Juli 29,5.	Aug. 18,5.		Juli 9,5.	Juli 29,5.	Aug. 18,5.
$\frac{d.\,\text{Red.}\,\alpha}{d\alpha}\cdot\Delta\alpha =$	$+0^s019$	$+0^s038$	$+0^s049$	$\frac{d.\,\text{Red.}\,\delta}{d\alpha}\cdot\Delta\alpha =$	$+0''31$	$+0''36$	$+0''40$
$\frac{d.\,\text{Red.}\,\alpha}{d\delta}\cdot\Delta\delta =$	$-0{,}014$	$-0{,}016$	$-0{,}018$	$\frac{d.\,\text{Red.}\,\delta}{d\delta}\cdot\Delta\delta =$	$+0{,}23$	$+0{,}40$	$+0{,}51$

wo $\Delta\alpha = +10^m$ und $\Delta\delta = 100'$.

Minden i./W., 1869 Juni 23. *Carl Adolph.*

Ephemeriden der veränderlichen Sterne Algol, λ Tauri, *S* Cancri, δ Librae. 1869—1870.

Geocentrische Minima nach mittlerer Pariser Zeit.

Von Herrn Professor *E. Schönfeld.*

1. Algol.

869 Juli 14	$14^h 23^m$	1869 Sept. 7	$1^h 45^m$	1869 Oct. 31	$13^h 10^m$	1869 Dec. 25	$0^h 40^m$	1870 Febr. 17	$12^h 16^m$
17	11 11	9	22 34	Nov. 3	9 58	27	21 29	20	9 5
20	8 0	12	19 22	6	6 47	30	18 19	23	5 54
23	4 49	15	16 11	9	3 36	1870 Jan. 2	15 8	26	2 44
26	1 37	18	12 59	12	0 25	5	11 57	28	23 33
28	22 26	21	9 48	14	21 14	8	8 46	März 3	20 22
31	19 14	24	6 37	17	18 3	11	5 35	6	17 11
Aug. 3	16 3	27	3 25	20	14 52	14	2 25	9	14 1
6	12 51	30	0 14	23	11 41	16	23 14	12	10 50
9	9 40	Oct. 2	21 2	26	8 30	19	20 3	15	7 39
12	6 28	5	17 51	29	5 19	22	16 52	18	4 28
15	3 17	8	14 40	Dec. 2	2 8	25	13 42	21	1 18
18	0 5	11	11 28	4	22 57	28	10 31	23	22 7
20	20 54	14	8 17	7	19 46	31	7 20	26	18 56
23	17 42	17	5 6	10	16 35	Febr. 3	4 9	29	15 45
26	14 31	20	1 55	13	13 24	6	0 59	April 1	12 34
29	11 20	22	22 43	16	10 13	8	21 48	4	9 23
Sept. 1	8 8	25	19 32	19	7 2	11	18 37	7	6 13
4	4 57	28	16 21	22	3 51	14	15 27	10	3 2

2. λ Tauri.

869 Juli 29	$9^h 51^m$	1869 Sept. 18	$19^h 6^m$	1869 Nov. 9	$4^h 23^m$	1869 Dec. 30	$13^h 46^m$	1870 Febr. 19	$23^h 13^m$
Aug. 2	8 43	22	17 58	13	3 15	1870 Jan. 3	12 39	23	22 6
6	7 35	26	16 50	17	2 7	7	12 31	27	20 59
10	6 27	30	15 41	21	0 59	11	11 24	März 3	19 52
14	5 19	Oct. 4	14 33	24	23 52	15	10 17	7	18 45
18	4 11	8	13 25	28	22 45	19	8 10	11	17 38
22	3 2	12	12 17	Dec. 2	21 37	23	7 3	15	16 31
26	1 54	16	11 10	6	20 30	27	5 56	19	15 24
30	0 46	20	10 2	10	19 22	31	4 49	23	14 17
Sept. 2	23 38	24	8 54	14	18 15	Febr. 4	3 42	27	13 10
6	22 30	28	7 46	18	17 7	8	2 35	31	12 3
10	21 22	Nov. 1	6 38	22	16 0	12	1 28	April 4	10 55
14	20 14	5	5 30	26	14 53	16	0 20	8	9 48

3. *S* Cancri.

869 Oct. 26	$19^h 24^m$	1869 Dec. 13	$5^h 26^m$	1870 Jan. 29	$15^h 33^m$	1870 März 18	$1^h 45^m$	1870 Mai 4	$12^h 0^m$
Nov. 5	7 0	22	17 3	Febr. 8	3 11	27	13 23	13	23 39
14	18 37	1870 Jan. 1	4 40	17	14 49	April 6	1 2	23	11 18
24	6 13	10	16 18	27	2 27	15	12 41	Juni 1	22 57
Dec. 3	17 50	20	3 55	März 8	14 6	25	0 21	11	10 35

4. δ Librae.

1870 Jan. 0	15^h	39^m	1870 Febr. 18	12^h	30^m	1870 April 8	9^h	22^m	1870 Mai 27	6^h	20^m	1870 Juli 15	3^h	22
2	23	30	20	20	21	10	17	14	29	14	11	17	11	14
5	7	21	23	4	12	13	1	5	31	22	3	19	19	6
7	15	12	25	12	3	15	8	56	Juni 3	5	54	22	2	57
9	23	3	27	19	54	17	16	47	5	13	46	24	10	49
12	6	54	März 2	3	45	20	0	38	7	21	37	26	18	40
14	14	45	4	11	36	22	8	30	10	5	29	29	2	32
16	22	36	6	19	27	24	16	21	12	13	20	31	10	24
19	6	27	9	3	18	27	0	12	14	21	12	Aug. 2	18	15
21	14	18	11	11	9	29	8	4	17	5	3	5	2	7
23	22	9	13	19	0	Mai 1	15	55	19	12	55	7	9	59
26	6	0	16	2	51	3	23	46	21	20	46	9	17	50
28	13	51	18	10	42	6	7	37	24	4	38	12	1	42
30	21	42	20	18	33	8	15	29	26	12	30	14	9	34
Febr. 2	5	33	23	2	24	10	23	20	28	20	21	16	17	25
4	13	24	25	10	16	13	7	11	Juli 1	4	13	19	1	17
6	21	15	27	18	7	15	15	3	3	12	4	21	9	8
9	5	6	30	1	58	17	22	54	5	19	56	23	17	0
11	12	57	April 1	9	49	20	6	46	8	3	47	26	0	52
13	20	48	3	17	40	22	14	37	10	11	39	28	8	43
16	4	39	6	1	31	24	22	28	12	19	31	30	16	35

Bei λ Tauri und δ Librae sind die Elemente der vorjährigen Ephemeride zu Grunde gelegt, bei Algol meine Epoche Astronomische Nachrichten № 1729 und die Periode $2^T 20^h 48^m 54^s$. Für *S* Cancri habe ich mit Benutzung eines von *Winnecke* 1869 Jan. 24 beobachteten Minimums neue Elemente berechnet:

$$\text{Min. Ep. } E = 1862 \text{ April } 16,\ 6^h 54^m 21 \text{ mittl. Zeit Paris} + 9^T 11^h 37^m 7557 . E,$$

welche sich an alle genauen Beobachtungen seit 1854 Dec.1 so gut als möglich anschliessen, aber, wie vorauszusehe war, systematische Fehler (bis 39 Minuten) übrig lassen.

Nach Beobachtungen von *Schmidt*, *Winnecke* und mi sind die Minima von λ Tauri im verflossenen Winter frühe eingetroffen als die Elemente ergeben, und im Februar betru die Abweichung über 2 Stunden. Im Herbst 1867 war de Fehler der entgegengesetzte.

Mannheim, 1869 Juni 15. *E. Schönfeld.*

Inhalt.

Altona 1869. Juli 2.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Bd. 74. № 1763. 11.

achschrift zu meiner Mittheilung über die Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss am 18. Aug. 1868.

Veil die im obengenannten Aufsatze mitgetheilte Berechıng die Längen der Beobachtungsörter alle östlicher gab, s ich angenommen hatte, so habe ich die Längen meiner auptpunkte, Makasar, Menado, u. s. w. revidirt, und das esultat ist, dass, so wie meine Bestimmungen jetzt da sind, e folgenden Correctionen an die angenommenen Längen ızubringen sind.

Mantawalu.	Gorontalo.	Ambon.
$+1^s2$	$+1^s35$	$+1^s2$

› dass die totale Finsterniss die Längen doch immer noch um

$+6^s6$	$+10^s65$	$+9^s8$

ɪtlicher giebt. Die Endgleichungen im Aufsatze müssen ınach abgeändert werden.

Damit Jedermann den Werth der von mir angegebenen ängen beurtheilen könne, werde ich hier die Elemente miteilen, woraus sie zusammengesetzt sind. Theilweise sind e in meinen Rapporten schon mitgetheilt, da diese aber in ɪr holländischen Sprache abgefasst und nur in wenigen änden sind, glaube ich für etwaige Berechner der Finsterss in ihrem ganzen Verlaufe mit einer Recapitulation in eser Zeitschrift keine überflüssige Arbeit zu thun.

1°. Die Länge von Batavia. Man sehe hierüber die № 1272 dieser Zeitschrift, mit Rücksicht jedoch auf die in № 1293 angezeigten Druckfehler. Ich erinnere hier nur, ıss das aus 17, in den Jahren 1851—1858 beobachteten ernbedeckungen abgeleitete Resultat war:

ınge des Zeitsignals am Hafen: $7^h7^m12^s5$ östl. v. Greenw.

Im Jahre 1864 gab eine Aeusserung Sr. Excellenz *von 'üllerstorf-Urbair*, im nautisch-physikalischen Theile der ɛisebeschreibung der österreichischen Fregatte Novara, über eine Längenbestimmung von Batavia, mir Veranlassung noch hn seitdem beobachtete Sternbedeckungen zu berechnen. ɪs Resultat war wie folgt:

Datum.	Stern.		Rand.	Corr.	Gewicht.
1859 Sept. 6	σ Sagittarii	*E*	*D*	-9^s8	0,210
1861 Dec. 21	*o* Leonis	*A*	*D*	+1,8	0,240
1862 Mai 15	*b* Ophiuchi	*E*	*L*	—0,0	0,248
1863 Juli 1	*d* Sagittarii	*E*	*D*	+1,4	0,392
„ „ „	„ „	*A*	*L*	—0,3	0,402
„ „ 3	ν Aquarii	*A*	*D*	+2,6	0,171
„ „ „	19 „	*E*	*L*	+0,6	0,389
„ Aug. 24	μ' Sagittarii	*E*	*D*	+4,6	0,299
„ „ 25	*d* „	*E*	*D*	+2,2	0,354
1864 Febr. 23	p^5 Leonis	*E*	*L*	—8,4	0,229
Im Mittel mit Berücksichtigung der Gewichte				-0^s1	2,934

also ganz unerheblich.

Die seitdem beobachteten Bedeckungen geben sonderbar genug alle eine mehr östliche Länge, ich habe sie aber nicht nach der *Challis*'schen, sondern nach einer sehr einfachen Methode berechnet, wovon unten die Rede sein wird, wobei aber nur die Länge, nicht aber das Gewicht gefunden wird. Wenn aber die Bedeckungen, wobei die Sterne kleine Sehnen beschreiben, vermieden werden, so wird das arithmetische Mittel aus einer grossen Zahl immer wenig vom Mittel, mit Rücksicht auf die Gewichte, verschieden sein; der Unterschied wird wohl immer weit unter der noch zu verbürgenden Grösse sein. Diese Bedeckungen nun geben:

Datum.	Stern.			Corr.
1865 Mai 9	λ Virginis	*E*	*D*	$+1^s3$
Juni 17	ε Piscium	*A*	*D*	+ 4,05
Juli 4	ζ' Librae	*A*		+ 3,4
Aug. 5	ε^2 Sagittarii	*E*	*D*	+ 7,8
Sept. 3	ν Aquarii	*E*	*D*	+ 0,8
1866 März 8	B. A. C. 5579	*A*	*D*	+ 2,3
Juli 29	θ Aquarii	*E*	*L*	+12,6
„ „	„ „	*A*	*D*	+ 5,4
Aug. 19	B. A. C. 5579	*E*	*D*	+ 3,5
„ „		*A*	*L*	+ 3,2
Sept. 24	Lal. 134 = B. Z. 40 № 9.	*E*		(+ 2,1)
1867 Aug. 12	ρ' Sagittarii	*E*	*D*	+ 7,9
„ „	„ „	*A*	*L*	+13,6

Lalande 134 ist siebenter Grösse, die Bedeckung wurde während der totalen Mondfinsterniss beobachtet.*) Schliessen wir das durch diesen Stern erhaltene Resultat, wegen Unsicherheit seines Ortes aus, so geben die übrigen 12 im Mittel $+5^s5$, also die Länge $7^h7^m18^s0$.

Dieses Resultat ist so wenig mit demjenigen im Einklange, welches meine erste Untersuchung gegeben hatte, dass sich unwillkürlich die Idee an mich aufdrang, ob vielleicht die Rectascensionen des Mondes, wie sie im Nautical Almanac nach *Hansen*'s Tafeln jetzt gegeben werden, n schon einer negativen Correction bedürfen. Es standen m um dies zu untersuchen, leider nur die Washington Obse vations 1864 und 1865 und die Resultate der Mond-Beo achtungen in Pulkowa 1865 zu Gebote, wo natürlich d gefundenen Correctionen der Ephemeride noch von d angenommenen Längen-Differenz mit Greenwich abhänge Hieraus finde ich, indem ich für Washington das Datum u einen halben Tag vermindere:

Correction der Mondsephemeride.

1865	Washington.	Pulkowa.	Mittel.**)	Factor.	Prod.	dL
Mai 9	-0^s16	-0^s15	−0,155	30,0	-4^s65	-3^s35
Juni 17	−0,37	+0,01	−0,18	26,3	−4,7	−0,65
Juli 4	−0,26	−0,10	−0,18	28,5	−5,1	−1,7
Aug. 5	−0,16	−0,35	−0,255	25,2	−6,4	+1,4
Sept. 3	$-0,20\frac{1}{2}$	−0,30	−0,25	25,3	−6,3	−5,5
					Im Mittel:	-2^s0

Die letzte Columne enthält die verbesserten Correctionen der Länge nach den im Jahre 1865 beobachteten Sternbedeckungen; das Resultat ist nun dem Vorigen entgegengesetzt. Leider kommen wir bei so kleinen Correctionen, wie 0^s15 bis 0^s25, in das Gebiet der persönlichen Fehler; auch ist die Zahl der corrigirten Resultate zu klein, um ihrethalben die Länge abzuändern. Die Abänderung würde übrigens mit Rücksicht auf die Zahl der neu hinzugezogenen Bedeckungen, wenn die unveränderten Correctionen angenommen werden, nur etwa $+1^s4$, wenn dagegen diese verbesserten Correctionen benutzt werden, nur etwa -0^s3 betragen. — Ob eine Aenderung nöthig sei, werden wohl bis auf die Herstellung einer electrischen Verbindung von Batavia mit Europa, nur fortgesetzte Beobachtungen von Sternbedeckungen, sowohl zu Batavia, als zu Greenwich und auf andern Sternwarten, deren Längen-Unterschied mit Greenwich auf das Genaueste bestimmt ist, entscheiden können.

*) Anfang der totalen Finsterniss $8^h26^m19^s$

Anfang der totalen Finsterniss	$8^h26^m19^s$		
Ende = = =	10 2 49		
Ende = = =	11 2 17		
Angenommene Länge des Beob.-Ortes $7^h7^m21^s$ östl. v. Gr.			
Unterschied mit dem Nautical Almanac.			
Beob. — Nautical Almanac.....	-8^s	$+34^s$	$+38^s$

**) Nach den Radcliffe Observations, von denen ich aber keine späteren Jahrgänge als 1862 und 1863 erhalten habe, sollte das Vorzeichen der Correction in diesen Jahren überhaupt positiv sein.

Ich behalte also einstweilen die Länge von Batav (Zeitsignal) $7^h7^m12^s5$ von Greenwich bei.

2°. Der Längen-Unterschied zwischen Batavia und Sa marang. Dieser wurde sowohl direct als durch Vermittelun von Cheribon mit dem Telegraphen bestimmt.

Direct 1858 Aug. 16		$+14^m28^s13$
= 17		27,75
		$+14^m27^s94$

Durch Vermittelung von Cheribon

Cheribon — Batavia.		Samarang — Cheribon.	
1858 Oct. 28	7^h3^m26	1859 Juli 4	7^m24^s61
= 29	3,43	= =	24,42
= 30	3,42	= =	24,41
Nov. 1	3,43	= 8	24,62
	7^h3^m38	= =	24,57
			7^m24^s53

Samarang — Batavia $+14^m27^s91$

Die Uebereinstimmung dieser Resultate beweist, dass di persönliche Gleichung zwischen weiland Herrn *Jaeger* un mir als verschwindend klein angesehen werden kann, wa auch durch anderweitige, ebenfalls indirecte Gründe bestätig wurde. Eine directe Bestimmung dieser Gleichung wurd durch Umstände verhindert.

3°. Der Längen-Unterschied zwischen Samarang un Surabaja, ebenfalls mit dem Telegraphen bestimmt.

1859 Juni 23	$+9^m14^s80$		
30	14,93	1859 Aug. 2	$+9^m15^s01$
Juli 1	14,95	3	15,01
"	15,48	"	15,07
"	15,05	"	15,05
2	15,28	"	14,99
"	15,26	4	14,98
"	15,12	"	15,10
4	15,08	"	15,28
"	15,09	"	15,38

Surabaja (Rathhaus) — Samarang $+9^m15^s10$
Reduction auf das Zeitsignal -0^s8.

4°. Surabaja (Zeitsignal) — Makasar (Flaggenstock im Fort Rotterdam). Für diesen Längen-Unterschied habe ich jetzt nur die unter günstigen Umständen gelungenen Bestimmungen gewählt. Es bedeute G' das Gewicht der Reise, G das Gewicht des Chronometers, das eines Chronometers als Einheit angenommen, dessen mittlere tägliche Unregelmässigkeit = 1 Sekunde ist, endlich w den wahrscheinlichen Fehler des bestimmten Längen-Unterschiedes.

Reise.	Makasar — Surabaja.	G	Reise.	Makasar — Surabaja.	G	Reise.	Makasar — Surabaja.	G
1864	$+26^m40^s0$	2,00	1866	$+26^m41^s8$	0,47	1868	$+26^m41^s8$	0,85
Hinreise	35,4	0,59	Zurückreise	42,7	1,21	Hinreise	40,9	1,42
$G' = 0{,}205$	39,2	3,12	$G' = 0{,}14$	39,6	2,92	$G' = 0{,}25$	42,65	0,91
	39,7	0,92		39,35	0,64		39,4	0,46
	40,0	1,25		41,5	1,13		38,3	0,95
	38,7	2,14		40,6	0,59		42,2	0,70
	40,8	0,48						
	39,25	10,50		40,6	6,96		40,95	5,29
$G'\Sigma G$ =	2,15			0,97			1,32	

Mittel, mit Rücksicht auf die Gew. $+26^m40^s05$. Gew. = 4,44
wahrsch. Fehler = $0{,}6745 \sqrt{\frac{1}{4{,}44}} = \pm 0{,}32$

5°. Makasar und Menado (Triangulations-Station, Pfahl 1 am Strande, dem Fort gegenüber), bestimmt in 1864.

Hinreise 6,2 Tage.	Zurückreise 4,7 Tage.	Hin- u. Zurückreise.	G
21^m43^s2	43^s4	21^m43^s3	2,00
43,5	43,0	43,3	0,59
44,5	44,0	44,3	3,12
46,8	45,5	46,2	0,92
44,7	44,3	44,5	1,25
44,65	43,1	44,0	2,14
(52,1)	(45,2)	. . .	. . .
Mittel, mit Rücksicht auf die Gewichte:		$+21^m44^s18$	10,02

Gewicht der Hinreise: 0,081
" " Zurückreise: 0,098
0,179

wahrscheinlicher Fehler des bestimmten Längenunterschiedes $= 0{,}67 \sqrt{\frac{1}{1{,}79}} = \pm 0^s50$.

6°. Menado und Gorontalo (verlassenes Fort Liato an der Flussmündung) bestimmt in 1864.

Hinreise 2 Tage.	Zurückreise 9 Tage.	Hin- u. Zurückreise.	G
-7^m7^s6	3^s6	-7^m6^s9	2,00
10,6	12,4	10,9	0,59
7,9	2,8	7,0	3,12
6,7	9,9	7,3	0,92
7,7	12,3	8,5	1,25
7,4	12,2	8,2	2,14
5,7	10,9	6,6	0,48
Mittel, mit Rücksicht auf die Gewichte:		-7^m7^s6	10,50

Gewicht der Hinreise: 0,218
" " Zurückreise: 0,017
0,235

$w = 0{,}67 \sqrt{\frac{1}{2{,}47}} = \pm 0^s43$.

7°. Gorontalo und die Insel Klein-Mantawalu, Südspitze, Beobachtungsort der Finsterniss, bestimmt in 1868.

	G
$+0^m10^s3$	0,85
8,8	1,42
8,45	1,82
9,1	0,91
8,75	0,46
8,8	0,70
8,75	0,22
8,65	3,18
$+0^m8^s9$	9,56

$G' = 0{,}58$. $w = 0{,}67 \sqrt{\frac{1}{5{,}04}} = \pm 0^s29$.

8°. Menado und Kema (Triangulations-Station, Pfahl 2).

Die Triangulation der Residenz Menado in 1852 gab $+58^s015$
Signale auf dem zwischenliegenden Berge Klabat $+58,319$

Im Mittel: $+58^s17$

welche Zahl sehr genau sein muss.

8°. Kema und Ternate (Flaggenstock vor der Wohnung des Residenten) bestimmt in 1866 und 1868.

Reise.	Ternate — Kema.	G	Reise.	Ternate — Kema.	G
1866	$+9^m12^s7$	0,47	1868	$+9^m12^s6$	0,85
$G' = 0{,}308$	12,7	1,21	$G' = 0{,}857$	12,0	1,42
	12,6	2,92		12,3	1,82
	10,0	0,64		12,6	0,91
	12,4	1,13		12,1	0,46
	12,5	0,59		12,1	0,70
				12,1	3,18
	$+9^m12^s4$	6,96		12,2	9,34
$G'\Sigma G$ =	2,14			8,01	

Angenommen $+9^m12^s25$. Gew. = 10,15.

$$w = 0{,}67 \sqrt{\frac{1}{10{,}15}} = \pm 0^s21.$$

9°. Ternate und Ambon (Flaggenstock im Fort Victoria).

Reise.	Ambon — Ternate.	G	Reise.	Ambon — Ternate.	G
1866	$+3^m\ 9^s9$	0,47	1867	$+3^m\ 9^s9$	0,47
$G' = 0{,}274$	9,6	1,21	$G' = 0{,}230$	10,0	1,21
	11,05	2,92		10,4	2,92
	9,9	0,64		9,45	0,64
	10,5	1,13		10,3	1,13
	11,0	0,59		10,3	0,59
	$+3^m10^s55$	6,96		$+3^m10^s4$	6,96

Angenommen $+3^m10^s5$. Gew. = 3,51.

$$w = 0{,}67 \sqrt{\frac{1}{3{,}51}} = \pm 0^s36.$$

Recapitulation.

Länge von Batavia östl. v. Gr.		$7^h\ 7^m12^s5$	$\pm 0^s45$
Samarang — Batavia	+	14 27,92	0,037
Surabaja — Samarang	+	9 15,1	0,024
Red. auf das Zeitsignal	—	0,8	
Makasar—Surabaja (Zeitsignal)	+	26 40,05	0,32
Menado — Makasar	+	21 44,18	0,50
Menado östl. von Greenw.		$8^h19^m18^s95$	$\pm 0^s75$
Gorontalo — Menado	—	7 7,6	$\pm 0{,}43$
Mantawalu — Gorontalo	+	8,9	0,29
Kema — Menado	+	0 58,17	
Ternate — Kema	+	9 12,25	$\pm 0{,}21$
Ambon — Ternate	+	3 10,5	0,36

Also Gorontalo östl. von Greenw.	$8^h12^m11^s35$	$\pm 0{,}86$
Mantawalu „ „ „	8 12 20,25	$\pm 0{,}91$
Ambon (Flaggenstock) „	8 32 39,87	$\pm 0{,}89$
„ (Beobachtungsort) „	8 32 39,34	

Es ist oben einer Methode erwähnt, deren ich mich bei der Berechnung der letzten von mir hier beobachteten Sternbedeckungen bedient habe. Diese Methode ist, wie ich meine, ganz unverdienter Weise nie in Gebrauch gekommen. Ich fand sie in *Raper*'s Practice of Navigation angegeben, und sie frappirte mich durch ihre Kürze. Sie besteht einfach darin, dass man aus der Rectascension des Sterns die wahre Rectascension des Mondes im Augenblicke der Bedeckung sucht und aus dem Nautical Almanac die mittlere Greenw. Zeit sucht, zu welcher der Mond diese Rectascension hat, wodurch der Längen-Unterschied mit Greenwich unmittelbar folgt. Es muss also erstens die Parallaxe in Rectascension und Declination berechnet werden, hierbei aber wird, wie *Carlini* schon gethan hat, nicht der Mondort, sondern der Sternort gebraucht, es verfällt dadurch die Berechnung des scheinbaren Halbmessers, wie auch die Interpolation der AR des Mondes für den Augenblick der Beobachtung.

Ich erlaube mir die bezüglichen Formeln abzuschreiben, wie sie *Raper* aber in Wörtern, nach der Methode der Standbücher über Steuermannskunst, angiebt; es sei

b die geocentrische Breite des Beobachtungsortes,
α und δ die Rectascension und die Declination des Sterns,
t der Stundenwinkel des Sterns,
A und D die AR und die Declination des Mondes,
P die Horizontalparallaxe des Mondes,

so hat man einfach

$$A = P \sin b \cos \delta$$
$$B = -P \cos b \sin \delta \cos t$$
$$Q = P \cos b \sin t$$
$$C = -\tfrac{1}{2} Q^2 \sin 1'' \operatorname{tg} \delta$$
$$\delta' = \delta + A + B + C$$
$$\text{I.} = \tfrac{1}{15} \sqrt{[R + D - \delta'][R - (D - \delta')]} . \sec \delta'$$
$$\text{II.} = \tfrac{1}{15} Q \sec \delta'$$
$$A = \alpha \mp \text{I.} + \text{II.} \quad - \text{ für Eintritte,} \quad + \text{ „ Austritte.}$$

δ' ist nun die geocentrische Declination des Punktes am Mondrande, wo der Eintritt oder Austritt beobachtet worden ist. *Raper* nennt sie „Prepared Declination“.

Die vollkommene Richtigkeit dieser Formeln (bis auf die Verwechselung von kleinen Bögen mit ihren Sinus und Tangenten, d. h. mit Vernachlässigung der Grössen dritter Ordnung) lässt sich am leichtesten durch eine Figur zeigen.

Es sei P der Pol, Z das geocentrische Zenith, δ' der wahre und δ der scheinbare Mondort, ferner z die geocentrische Zenithdistanz und p der parallactische Winkel, die dem scheinbaren Mondorte gehören. Man fälle aus S' auf SP einen lothrechten Bogen $S'T$, und ziehe durch S' ebenfalls einen Parallel, die PS in U schneidet, dann ist $PS - PS' = SU$ die Parallaxe in Declination, $S'PT$ aber die Parallaxe in Rectascension. Es ist aber $SU = ST - TU$.

Vollkommen genau hat man nun:

$$\sin SS' = \sin P \sin z \qquad tg\, ST = tg\, SS' \cos p$$

$$\sin S'T = \sin SS' \sin p = \sin P \sin z \sin p$$

$$\sin S'PT = \frac{\sin S'T}{\sin PS'} = \frac{\sin P \sin z \sin p}{\cos \delta'} = \sin P \frac{\cos b \sin t}{\cos \delta'}$$

$$tg\, TU = \frac{2 \sin PS' \cos PS' \sin^2 \frac{1}{2} S'PT}{1 - 2 \sin^2 PS' \sin^2 \frac{1}{2} S'PT}.$$

Schreibt man statt der Sinus und Tangente die Bogen, so wird

$$ST = P \sin z \cos p = P \sin b \cos \delta - P \cos b \sin \delta \cos t$$
$$= A + B$$

Und die Parallaxe in Declination $= ST - TU = A + B + C$. Weiter

$$TU = \tfrac{1}{2} \sin 1''.\ P^2 \cos^2 b \sin^2 t\, tg\, \delta' + \ldots.$$

wo aber statt δ' auch δ genommen werden kann.

Das Uebrige begreift ein Jeder. In der Formel für I. ist eigentlich statt $\sec \delta' \sec \frac{\delta' + D}{2}$ oder $\sqrt{\sec \delta' \sec D}$ zu setzen, der Unterschied ist, wie wir gleich sehen werden, in extremen Fällen nicht unerheblich.

Wir werden nun angeben, wie grosse Fehler durch die Anwendung dieser einfachen Formeln begangen werden.

1°. Statt $\sin SS' = \sin P \sin z$

wird $SS' = P \sin z$

gesetzt. Die Entwickelung in eine Reihe giebt

$$SS' = P \sin z - \tfrac{1}{6} P^3 \sin z \cos^2 z \ldots.$$

Das vernachlässigte zweite Glied erreicht sein Maximum bei $z = 35°16'$, und für $P = 61'30''$ ist dieses Maximum $= 0''076$.

2°. Statt $tg\, ST = tg\, SS' \cos p$

wird $ST = SS' \cos p$

genommen. Die Entwickelung giebt wieder

$$ST = SS' \cos p + \tfrac{1}{3} SS'^3 \cos p \sin^2 p \ldots.$$

Das Maximum des zweiten Gliedes findet statt bei $p = 54°44'$ und ist $= 0{,}128$, SS'^3 im Maximo $= 0''152$.

Weil die hier begangenen Fehler entgegengesetzte Vorzeichen haben, so findet eine Compensation statt. Die ganze Correction von ST ist

$$\tfrac{1}{3} SS'^3 (\cos p - \cos^3 p) - \tfrac{1}{6} P^3 (\sin z - \sin^3 z) \cos p$$
$$= -\tfrac{1}{6} P^3 (\sin z \cos p - 3 \sin^3 z \cos p + 2 \sin^3 z \cos^3 p).$$

Dieser Ausdruck wird ein Minimum für $Z = 90°$ und $p = 54°44'$ und sein Werth $= \frac{1}{6} \times 0.77 P^3 = +0°128 P^3$, oder für $P = 61'30'' \ldots\ldots 0''152$.

Dies ist also der grösste Werth für den Fehler in der Declinations-Parallaxe. Die Rectascensions-Parallaxe ist angulär der Winkel SPS' im Bogen, aber es kann dafür der lothrechte Bogen $S'T$ angesehen werden. Wird aber statt $\sin S'T = \sin P \sin z \sin p$ die Formel $S'T = P \sin z \sin p$ gebraucht, so wird das Maximum des Fehlers ebenso erreicht, wenn $\sin z \sin p = \frac{1}{3}\sqrt{3} = \cos 35°16' = 0{,}577$ ist, und also auch (für $P = 61'30''$) $0''076$ betragen.

Es kommt nun noch der Fehler in Betracht, welcher dadurch entsteht, dass man den Ort des Sterns für einen Ort des Mondrandes genommen hat, wie wenn der Mond eine Scheibe wäre. Das Maximum dieses Fehlers wird gemacht, wenn der Mond im Horizont ist und die Bedeckung am höchsten oder niedrigsten Punkte des Mondes stattfand; der Punkt der Mondoberfläche, der von der zum Stern gezogenen Gesichtslinie berührt wird, liegt zwar für den Beobachtungsort am Mondrande, derselbe Punkt liegt aber, vom Erdcentrum gesehen, vom Mondkörper verdeckt, oder auf den Mondkörper projectirt, und vom Rande um eine Distanz $= \frac{1}{2} P^2 R = 0{,}136 P^3 =$ im Maximo $0''161$ entfernt. Es müsste also der Mondradius um diese Grösse vermindert werden. Hat aber die Bedeckung nicht statt am höchsten oder niedrigsten Punkte des Mondes, sondern an einem

Punkte, für welchen der „Angle vom Vertex“ $= \alpha$ ist, so wird der Fehler verringert in der Proportion von $1 : \cos^2\alpha$, und ist die Zenithdistanz des Sterns $= z$ nochmals in der Proportion von $1 : \sin z$.

Die begangenen Fehler sind also im Maximo:

in AR $0''076 + 0''161 = 0''237 = 0^s0158$
und in Decl. $0,152 + 0,161 = 0,314$

welche aber nie zugleich stattfinden. Der begangene Fehler in Rectascension entspricht einem Fehler in Länge von etwa 0^s5, es ist aber leicht einzusehen, dass er fast immer weit unter dieser Grenze bleibt.

Erheblicher kann der Fehler werden, der begangen wird, wenn in der Formel für I. statt $\sqrt{\sec\delta'\sec D}$ oder $\frac{\delta'+D}{2}$, einfach $\sec\delta'$ gesetzt wird. Er erreicht sein Maximum etwa bei $\delta' = 28°40'$, $R = 1000''$ und $\delta' - D = 500\sqrt{2} = 707''$ und beträgt dann $0''76$. Allein wie gesagt, dieser Fehler braucht nicht begangen zu werden, denn es ist ja ebenso leicht $\sec\frac{\delta'+D}{2}$ als $\sec\delta'$ anzusetzen.

Von mehr Gewicht kann der Fehler sein, der durch eine fehlerhaft angenommene Länge verursacht wird, indem dadurch die für den Augenblick der Bedeckung geltende Declination des Mondes fehlerhaft wird. Dafür habe ich immer den mit I. benannten Bogen doppelt berechnet, nämlich einmal mit der angenommenen Länge, ein anderes Mal mit dieser Länge um 1^m östlicher, also die mittl. Greenw. Zeit um 1^m früher genommen. War nun mit einer angenommenen östlichen Länge $= L$ die Correction $= y$ und mit einer angenommenen Länge $= L + 60^s$ die Correction $= y'$ gefunden, so ist die wahre Länge $L + \frac{y}{60}(y' - y)$.

Mit diesen beiden kleinen Aenderungen hat man nur die oben in ihrem Maximum berechneten Fehler zu befürchten, die also fast immer weit unter der Unsicherheit der Stern- und Mondörter bleiben. Die Formeln leisten also ihrer Einfachheit ungeachtet, jeder praktischen Forderung Genüge. Wer sie zuerst in dieser einfachen Gestalt gegeben hat, wird bei *Raper* nicht erwähnt, und kann ich aus Mangel an anderen englischen Handbüchern nicht nachsehen. Auf dem Continent scheint die Methode in ihrer oben gegebenen einfachen Form, nie die Aufmerksamkeit auf sich gezogen zu haben, vielleicht weil ungefähr zu gleicher Zeit, als die Ephemeriden zu gestatten anfingen, statt Länge und Breite, Rectascension anzuwenden, *Bessel* seine schönen Untersuchungen über Finsternisse veröffentlichte, die alle anderen durch ihre Eleganz verdrängten. Nur bei *Francoeur* in seiner Astronomie pratique (1830) fand ich Seite 326 die Bemerkung: man sei gewöhnt die Berechnung der Bedeckungen in Länge und Breite durchzuführen, es sei aber bequemer, die Rectascension und Declination anzuwenden. Er giebt auch ein Beispiel, wobei aber die Parallaxe nicht für den Ort des Sterns, sondern für den Ort des Mondcentrums berechnet wird, gerade aber diese Vereinfachung und die Anwendung von $\sec\delta'$ in der Formel für II., macht die Methode soviel kürzer.

Bevor ich sie verlasse muss ich bemerken, dass sie einen Ausnahmefall bietet. Weil nämlich die scheinbare Mondbahn nur ausnahmsweise mit dem Parallel coincidirt, überhaupt aber mit ihr einen grösseren oder kleineren Winkel macht, so ist es nicht nothwendig, dass bei einem Eintritt die Rectascension des Sterns grösser und bei einem Austritt kleiner als die des Mondcentrums ist; es kann auch ein Eintritt westlich und ein Austritt östlich vom Declinationskreise des Mondes stattfinden. In diesen Fällen muss das Vorzeichen des Gliedes I. anders angenommen werden als oben angegeben ist, also + bei Eintritten, — bei Austritten. Für einen bestimmten Ort ist die Wahrscheinlichkeit, dass dieser Ausnahmefall stattfindet, eine sehr geringe, sie ist nämlich gleich derWahrscheinlichkeit überhaupt einer Sternbedeckung, multiplicirt in den Sinus versus der Neigung der scheinbaren Mondsbahn mit dem Parallel. Für eine bestimmte Bedeckung aber, wenn diese Neigung nicht zu geringe ist, ist es leicht durch eine graphische Construction die Oerter auf der Erde zu finden, für welche sie eintritt; so fand ich, indem ich auf die Construction noch die Berechnung anwandte, dass bei der Bedeckung von β Virginis am 31. Mai 1857, für $49°32'5$ westlicher Länge und $12°55'$ nördlicher Breite der Eintritt zu $4^h2^m46^s$ mittlere Zeit an der westlichen Hälfte des Mondes stattgefunden hat. Wirklich muss hier in der Berechnung das Vorzeichen des Gliedes I., welches hier 11^s21 beträgt, positiv genommen werden.

Ich bemerke aber, erstens dass bei dergleichen Fällen der Stern immer eine so kleine Sehne hinter der Mondscheibe beschreibt, dass die Bedeckung doch nicht für eine Längenbestimmung geeignet ist; und zweitens wird der Beobachter doch meistens wohl nach den *Bessel*'schen Formeln eine Vorausberechnung gemacht haben, und dann zeigt ein $Q > 180°$ oder ein $Q' < 180°$ an, dass der Ausnahmefall eintritt. Für das Vorzeichen des Gliedes I. kann man also eine allgemeine, sowohl für Eintritte als Austritte geltende Regel angeben, nämlich: „dass es dem Vorzeichen des $\sin Q$ oder $\sin Q'$ immer entgegengesetzt ist.“

Oben sind öfters die Gewichte der Reisen angegeben, und ich will nun noch mittheilen, wie sie berechnet sind. Durch die „Gewichte der Reisen" sollen eigentlich die Gewichte der Längen-Differenzen verstanden werden, sofern diese von den Zeiträumen zwischen den benutzten Zeitbestimmungen abhängen. Um sie in einer Function dieser Zeitintervalle auszudrücken, muss man über die Natur der Unregelmässigkeiten der Chronometergänge eine Hypothese annehmen.

Nach *Gauss*, (Astr. Nachr. № 110) kann man entweder annehmen, dass die Ursache der zufälligen Störungen nur momentan wirken, dass also, wenn die mittlere Dauer eines Chronometerschlages $= e$ ist, die Dauer der auf einander folgenden Schläge $e+x$, $e+y$, $e+z$, u. s. w. ist, wo $x, y, z, \ldots$ von einander unabhängig sind. Oder man nimmt an, die Ursache der Störung, wenn sie einmal eingetreten ist, dauert immer fort, so dass die Dauer der auf einander folgenden Schläge $\varepsilon+x$, $e+x+y$, $e+x+y+z, \ldots$ ist. Endlich kann man auch beide Störungen als zu gleicher Zeit da betrachten.

Bei dieser Untersuchung müssen die folgenden Fälle unterschieden werden:

Erster Fall. Es wird die Längendifferenz zwischen den Oertern A und B durch eine Hin- und Zurückreise bestimmt, und zwar durch nur drei Zeitbestimmungen, die erste und dritte am Orte A, die zweite am Orte B, wo zwischen τ und τ' Tage liegen. Ich nehme für eine solche Bestimmung das Symbol $A\,_{\tau}\,B\,_{\tau'}\,A$ an.

Zweiter Fall. Am Zwischenorte sind zwei oder mehr Zeitbestimmungen genommen, indem zwischen der ersten und letzten ρ Tage begriffen sind. Symbol $A\,_{\tau}\,B\,_{\rho}\,B\,_{\tau'}\,A$.

Dritter Fall. Man hat zwei Zeitbestimmungen vor der Abreise genommen, mit einer Zwischenzeit von ρ Tagen; zwischen der letzten Zeitbestimmung vor der Abreise und der ersten nach der Ankunft am zweiten Ort liegen τ Tage. Symbol $A\,_{\rho}\,A\,_{\tau}\,B$.

Die übrigen Fälle haben die Symbole:

4ter Fall $A\,_{\rho}\,A\,_{\tau}\,B\,_{\rho'}\,B$,

5ter Fall $A\,_{\rho}\,A\,_{\tau}\,B\,_{\tau'}\,C\,_{\rho}\,C$,

6ter Fall $A\,_{\rho}\,A\,_{\tau}\,B\,_{\tau'}\,A$,

deren Bedeutung nach dem oben Gesagten nicht zweifelhaft ist.

Um nun die Gewichte der Längendifferenzbestimmungen, sowohl nach der ersten als nach der zweiten Hypothese zu finden, suchte ich erst die zweite Potenz der mittleren Fehler, indem ich die Unregelmässigkeiten bei jedem Chronometerschlage bestehend voraussetzte, ihren Einfluss auf die Längendifferenz ableitete, und dann, zufolge der Hypothese ihrer Unabhängigkeit, ihre Coefficienten quadratirte und summirte. Die Umkehrung der erhaltenen Ausdrücke gab die Gewichte. Auf diese Weise habe ich erhalten:

Symbol.	Gewichte nach der 1sten Hypothese.	der 2ten Hypothese.	*Struve*.
1ster Fall $A\,_{\tau}\,B\,_{\tau'}\,A$	$k \cdot \frac{\tau+\tau'}{\tau\tau'}$	$3k \cdot \frac{\tau+\tau'}{\tau^2\tau'^2}$	$k \cdot \frac{1}{(\tau+\tau')\sqrt{\tau\tau'}}$
2ter „ $A\,_{\tau}\,B\,_{\rho}\,B\,_{\tau'}\,A$	$k \cdot \frac{\tau+\tau'}{\tau\tau'}$	$3k \cdot \frac{(\tau+\tau')^2}{\tau^2\tau'^2(\tau+3\rho+\tau')}$	$k \cdot \frac{1}{(\tau+\rho+\tau')\sqrt{\tau\tau'}}$
3ter „ $A\,_{\rho}\,A\,_{\tau}\,B$	$k \cdot \frac{\rho}{(\rho+\tau)\tau}$	$3k \cdot \frac{1}{(\rho+\tau)\tau^2}$	
4ter „ $A\,_{\rho}\,A\,_{\tau}\,B\,_{\rho'}\,B$	$k \cdot \frac{\rho\rho'(\rho+2\tau+\rho')^2}{\tau(\rho+\tau)(\rho'+\tau)(\rho+\rho')(\rho+\tau+\rho')}$	$3k \cdot \frac{(\rho+2\tau+\rho')^2}{\tau^2(\rho+\tau)(\rho'+\tau)(\rho+\tau+\rho')}$	
5ter „ $A\,_{\rho}\,A\,_{\tau}\,B\,_{\tau'}\,C\,_{\rho'}\,C$	$k \cdot \frac{\rho\rho'(\rho+2\tau+2\tau'+\rho')^2}{\tau(\rho+\tau)[(\rho'+\tau)(\rho+\rho')(\rho+\tau+\rho')+4\rho'\tau'(\rho+\tau+\tau'+\rho')]}$	(2te Hypothese) $3k \cdot \frac{(\rho+2\tau+2\tau'+\rho')^2}{\tau^2(\rho+\tau)[(\tau+\rho')(\rho+\tau+\rho')+(\rho+3\tau+8\tau'+4\rho')\tau']}$	
6ter „ $A\,_{\rho}\,A\,_{\tau}\,B\,_{\tau'}\,A$	$k \cdot \frac{\rho(\rho+\tau+\tau')^2(\tau+\tau')}{\tau\tau'[\tau'(\tau+\tau')(2\tau+\tau')+\rho(\rho+\tau)(\rho+\tau+2\tau')]}$	(2te Hypothese) $3k \cdot \frac{(\rho+\tau+\tau')^2(\tau+\tau')}{\tau^2\tau'^2(\rho+\tau)(\rho+4\tau+\tau')}$.	

Die in der letzten Columne für den zweiten Fall gegebene Formel hat *Struve* bei der Reduction der Chronometer-Expedition zwischen Pulkowa und Altona im Jahre 1833 empirisch abgeleitet. Setzt man darin $\rho = 0$, so geht sie in die Formel des ersten Falles über.

Vergleicht man die Formeln der beiden Hypothesen, so sieht man, dass bei gleichem Verhältnisse der zu einer Längenbestimmung gehörenden Zeitintervalle, die Gewichte in der ersten Hypothese den Zahlwerthen der Zeitintervalle, in der zweiten Hypothese ihren dritten Potenzen umgekehrt proportional sind. Die Wirklichkeit muss zwischen diesen Grenzen liegen, denn jeder störende Einfluss wirkt auf den Gang eines Chronometers, während kürzerer oder längerer Zeit. Eine Erhöhung oder Erniedrigung der Temperatur, höherer oder niedrigerer Luftdruck, falls dieser auf den Gang des Chronometers Einfluss hat (was, so viel mir bekannt, noch nicht untersucht ist), etwaige magnetische Störungen, dauern von selbst einige Zeit, aber auch ein plötzlicher Einfluss, ein Stoss, kann, indem die Schwingungen der Balance grösser oder kleiner gemacht werden, bei Mangel an vollkommenem Isochronismus doch eine Wirkung ausüben, die lange hinter einander dauert. Bei der Unmöglichkeit die wahre Natur der störenden Einflüsse zu kennen und in Rechnung zu bringen, ist man wohl verpflichtet, entweder eine empirische Formel abzuleiten, oder eine Formel zu wählen, welche zwischen den für die beiden Fälle geltenden die Mitte hält.

Struve leitete erst für die Unregelmässigkeiten einer Pendeluhr eine empirische Formel ab, wandte sie auf Chronometer an, verliess sie aber wieder bei der Berechnung der Längenunterschiede und nahm die oben gegebene (2ter Fall) an. Sie macht die Gewichte von der Ordnung der umgekehrten zweiten Potenz der Zeitintervalle, die Summe $\tau + \tau'$ aber, welche bei uns in beiden Hypothesen im Zähler vorkommt, steht bei *Struve* im Nenner.

Weil die nach den beiden Hypothesen abgeleiteten Gewichte viele Factoren gemein haben, so habe ich früher erst einfach das geometrische Mittel zwischen den für beide Hypothesen geltenden Formeln genommen. Als ich aber die in den Jahren 1861 von dem nun weiland Herrn *Jaeger* und 1862 von mir gemachten Bestimmungen auf diese Art berechnet hatte, und nachher den wahrscheinlichen Fehler einer Längenbestimmung suchte, deren Gewicht der Einheit gleich ist, so fand ich aus den längeren Reisen des Herrn *Jaeger* im Jahre 1861 $\pm 0^s355$, aus den kürzeren von mir im Jahre 1862 aber $\pm 0^s768$.

Diese beiden Zahlen müssten aus der Natur der Sache einander gleich sein, die kürzeren Reisen waren in Vergleichung zu den längeren Reisen zu ungünstig vorgestellt, was offenbar nur an der Wahl der Hypothesen liegt. Längere Reisen erhalten, a priori betrachtet, in der ersten Hypothese ein zu grosses Gewicht, in der zweiten ein zu kleines. Die längeren Reisen hatten einen kleineren wahrscheinlichen Fehler für die Gewichtseinheit gegeben als die grösseren, ihr Gewicht war also zu klein angenommen.

Man sieht dies sogleich ein, sobald man bedenkt, dass der wahrscheinl. Fehler durch die Formel $0.67\sqrt{\frac{\Sigma . G\varepsilon^2}{n-m}}$ gefunden wird. Die von mir zuerst angenommene Hypothese lag also zu viel nach der Seite der zweiten Hypothese, und ich versuchte also die Berechnung der bestimmten Längenunterschiede aufs Neue nach der ersten Hypothese. Die Uebereinstimmung war nun so gut wie ich wünschen konnte, denn, während ich für den wahrscheinlichen Fehler eines Resultates, dessen Gewicht $= 1$, aus den längeren Reisen des Jahres 1861 $\pm 0^s65$ fand, erhielt ich aus den kürzeren Reisen des Jahres 1862 $\pm 0^s62$, also nicht nur unter einander, sondern auch mit dem aprioristischen Werth 0^s6745 sehr nahe übereinstimmend. Diese Uebereinstimmung hat mich veranlasst, in der Folge nur nach der ersten Hypothese die Gewichte anzunehmen, indem für die etwaigen Untertheile des Tages bei den Werthen der Zeitintervalle immer nur einfache Brüche genommen werden. Jene Zeitintervalle ρ, τ u. s. w. sind eigentlich die Zahlen der Chronometerschläge, weil aber die Gewichte nur relative Zahlen sind, so kann man dafür auch die Zahl der Tage und $k = 1$ annehmen.

Dem entsprechend habe ich die Gewichte der Chronometer abgeleitet, indem ich an die, während einer ganzen Expedition, gefundenen Gänge eine Formel $a + bt$ (einzelne Male, wenn es nöthig war $a + bt + ct^2$) anschloss, jedem Gange ein Gewicht gleich der Zahl der Tage zwischen den Zeitbestimmungen, woraus er abgeleitet war, zuerkannte und die übrigbleibenden Fehler auf die bekannte Weise behandelte. t bedeutet die Zeit. Der Temperaturwechsel ist hier im Ostindischen Archipel zu geringe, um ihrer gehörig Rechnung zu tragen. Ich wiederhole, dass nach meiner Ueberzeugung auf diese Art (die sich der ersten Hypothese anschliesst) die Gewichte zu ungünstig gefunden werden, — wenn man z. B. aus den Sprüngen, d. h. aus den Unterschieden von zwei auf einander folgenden Gängen den mittleren Fehler, oder lieber die mittlere Unregelmässigkeit eines Ganges ableitet, wird man in der Regel kleinere mittlere Unregelmässigkeiten, also grössere Gewichte erhalten; weil diese letzte Methode aber nicht immer anwendbar ist, und alle Chronometer auf dieselbe Art behandelt werden, so meine ich, dass die befolgte Methode dem Zwecke ganz angemessen ist.

Batavia, 1869 April 30. *J. A. C. Oudemans.*

Altona 1869. Juli 5. — Hierbei die Zeichnung zu № 1753.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Bd. 74. № 1764–1765. 12.

Berliner Refractorbeobachtungen.

	Mittl. Zt. Berlin.	Planet — * Δα	Planet — * Δδ	Vergl.	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.	*
				(16) Psyche.					
1867 Febr. 15	11h 16m 3s	−0m 19s97	+3′ 53″6	16.6	10h 21m 36s39	−0s06	+10° 18′ 21″9	+2″7	*a*
18	12 25 6	+1 9,79	−4 28,8	18.6	10 19 11,38	0,00	+10 34 40,4	+2,7	I. 272
				(24) Themis.					
1867 Oct. 23	10 25 49	−2 8,62	−4 2,2	15.5	0 24 30,20	+0,01	+ 2 10 57,5	+2,8	II. 5
1868 Dec. 9	12 16 11	+2 38,99	−2 53,8	15.5	6 6 9,64	−0,03	+24 23 43,7	+2,2	*a*
12	9 54 4	+0 7,40	−1 52,6	16.5	6 3 38,10	−0,14	+24 24 44,9	+2,5	*a*
				(26) Proserpina.					
1867 Sept. 3	11 24 56	−0 2,48	−3 45,7	18.5	22 56 16,39	−0,04	−12 25 30,6	+4,7	*a*
14	11 22 53	+1 27,63	+4 1,0	15.5	22 46 51,14	+0,01	−13 11 6,1	+4,7	II. 121
15	10 45 56	+0 40,04	+0 35,2	18.6	22 46 3,54	−0,02	−13 14 31,9	+4,7	II. 121
1868 Dec. 9	10 33 14	+2 0,47	−1 45,9	15.5	4 32 59,49	−0,04	+24 27 51,8	+2,2	*b*
12	9 9 6	−0 55,61	−5 30,4	12.4	4 30 3,44	−0,09	+24 24 9,2	+2,3	*b*
				(27) Euterpe.					
1867 Sept. 3	11 41 0	+0 20,60	−2 46,0	16.5	23 15 57,03	−0,05	− 7 34 0,6	+5,6	II. 126
14	11 45 22	−0 57,60	+0 3,2	18.6	23 5 33,70	+0,01	− 8 42 34,4	+5,7	II. 123
15	11 6 36	+1 23,08	−1 24,3	15.5	23 4 38,21	−0,03	− 8 48 23,4	+5,7	II. 122
				(31) Euphrosyne.					
1868 Mai 2	11 50 12	+0 53,74	−5 50,0	15.5	13 50 36,86	+0,03	−13 19 38,5	+3,4	*a*
8	11 27 50	+2 57,76	−1 20,9	12.4	13 45 12,42	+0,03	−13 24 3,9	+3,3	*b*
				(32) Pomona.					
1867 Dec. 21	11 5 54	+0 38,90	−1 5,2	15.5	5 54 40,30	−0,05	+16 54 25,1	+3,1	II. 31
				(45) Eugenia.					
1868 Dec. 9	12 19 55	+2 3,97	−3 19,9	12.4	6 2 9,91	−0,02	+14 43 26,2	+2,8	*a* (ν Orionis)
12	10 18 47	−0 35,97	−2 34,7	15.5	5 59 30,02	−0,11	+14 44 11,3	+2,9	*a* „
				(46) Hestia.					
1868 April 15	13 6 8	+4 56,33	−4 11,1	9.3	12 26 37,58	+0,11	− 2 6 5,8	+3,7	*a*
				(47) Aglaja.					
1867 Oct. 26	8 24 13	−0 1,84	−4 49,9	5.5	1 22 47,06	−0,14	+12 0 13,1	+3,4	*a*
27	8 9 56	−0 56,02	−3 17,8	15.5	1 21 57	−0,15	+11 57	+3,4	*b*
				(48) Doris.					
1867 Juni 23	13 17 5	+1 0,95	+1 16,6	15.5	17 53 50,56	+0,06	−14 10 22,1	+3,4	*a*
26	12 27 43	−1 19,74	+1 19,1	15.5	17 51 29,90	+0,04	−14 10 19,4	+3,5	*a*
				(49) Pales.					
1867 Juni 26	12 53 0	−0 17,05	+2 46,4	16.5	7 39 17,84	+0,07	−25 5 15,8	+3,6	II. 74

	Mittl. Zt. Berlin.	Planet — * Δα	Planet — * Δδ	Vergl.	Scheinb. α	Par.	Scheinb. δ	Par.	*
				(51) Nemausa.					
1867 Oct. 21	10ʰ 40ᵐ 40ˢ	−1ᵐ 29ˢ05	−3′ 58″0	9.3	3ʰ 1ᵐ 33ˢ55	−0ˢ14	+ 4° 47′ 35″9	+4″4	*a*
				(54) Alexandra.					
1867 Sept. 3	10 49 15	−5 23,68	−2 47,3	12.4	22 27 36,96	−0,06	+ 0 18 22,3	+5,4	II. 120
4	11 28 28	+0 40,58	−7 17,4	15.5	22 26 37,16	0,00	+ 0 18 20,0	+5,4	II. 118
12	12 1 51	+3 17,59	+5 13,7	12.4	22 19 17,49	+0,08	+ 0 14 44,5	+5,4	II. 113
13	9 20 39	+2 32,84	+4 35,9	15.5	22 18 32,73	−0,10	+ 0 14 6,7	+5,3	II. 113
				(57) Mnemosyne.					
1867 Febr. 15	10 25 49	+0 21,35	−1 53,6	16.6	8 49 20,75	−0,02	− 2 19 19,5	+3,4	*a*
16	10 39 29	−0 19,35	+4 56,3	15.5	8 48 40,05	−0,02	− 2 12 29,7	+3,4	*a*
18	11 23 37	−0 8,76	+0 11,9	18.6	8 47 20,55	+0,02	− 1 58 30,6	+3,4	*b*
1868 Mai 2	11 18 0	+1 11,95	−2 5,8	12.4	13 31 59,16	+0,02	− 6 0 56,2	+3,0	*c*
				(58) Concordia.					
1867 Dec. 21	11 28 38	−0 25,14	−0 34,0	15.5	5 29 27,48	0,00	+15 37 51,0	+2,9	II. 29
				(60) Echo.					
1867 Juli 24	12 35 35	−4 9,04	−4 56,3	15.5	20 35 3,79	+0,01	−13 21 46,8	+4,6	*a*
				(64) Angelina.					
1867 Aug. 24	11 41 40	+1 23,33	+0 5,3	15.5	21 55 4,00	0,00	−12 3 17,9	+4,0	II. 110
26	12 24 29	+0 10,70	+0 35,4	18.6	21 53 20,05	+0,04	−12 11 42,4	+4,0	II. 109
1868 Dec. 9	9 56 36	+3 28,06	+0 35,6	12.4	4 4 34,32	−0,06	+22 45 26,2	+3,0	*a*
12	9 33 17	+1 40,07	+1 36,8	15.5	4 1 54,37	−0,07	+22 36 26,9	+3,0	*b*
				(65) Cybele.					
1868 Mai 8	12 3 25	−0 59,45	−0 17,3	15.5	15 37 17	−0,02	−14 18	+4,0	*a*
15	12 21 25	+1 3,80	+8 15,7	12.4	15 32 14,27	+0,02	−13 56 23,2	+4,0	*b*
				(68) Leto.					
1867 Oct. 15	11 27 12	−2 57,48	−6 47,5	21.6	2 15 40,14	−0,08	+ 9 47 38,5	+4,3	II. 12
				(69) Hesperia.					
1867 Juni 5	11 2 16	−0 0,72	+2 35,0	10.2	15 39 6,81	+0,01	− 9 29 59,5	+3,4	II. 73
11	12 50 51	−0 47,14	+6 51,5	15.6	15 35 10,88	+0,09	− 9 17 56,4	+3,0	II. 72
19	11 9 1	−0 12,66	−0 19,8	16.6	15 30 54,09	+0,05	− 9 8 24,6	+3,1	II. 71
20	11 11 54	−0 40,46	+0 24,4	12.6	15 30 26,29	+0,06	− 9 7 40,3	+3,1	II. 71
				(70) Panopaea.					
1868 Jan. 2	6 45 49	+2 12,05	+3 10,7	14.5	6 36 38,04	−0,21	+36 29 51,6	+2,3	*a*
20	12 46 58	+0 5,46	+0 5,5	12.4	6 17 17,19	+0,13	+36 46 13,7	+1,4	*b*
21	13 28 15	−0 29,65	−0 21,2	14.4	6 16 22,08	+0,15	+36 45 42,3	+1,5	*b*
				(71) Niobe.					
1867 Dec. 21	10 16 50	+0 36,95	+3 2,0	15.3	4 53 15,11	−0,04	+50 27 29,1	+0,2	*a*
22	7 4 2	−0 28,89	−2 56,7	16.5	4 52 9,28	−0,21	+50 21 30,6	+1,0	*a*
				(72) Feronia.					
1868 Mai 2	11 31 32	+0 4,16	−2 17,3	12.4	13 27 51,53	+0,06	− 8 28 10,7	+6,0	*a*
				(73) Clytia.					
1868 Sept. 26	10 58 23	+9 4,42	+6 21,2	10.5	22 54 50,73	+0,04	− 8 10 12,7	+4,7	*a*

	Mittl. Zt. Berlin.	Planet — * Δα	Δδ	Vergl.	Scheinb. α	Par. od. l. f. p.	Scheinb. δ	Par. od. l. f. p.	*
				(74) Galatea.					
1867 Nov. 22	11ʰ52ᵐ16ˢ	−0ᵐ33ˢ26	−3′ 42″2	15.5	4ʰ26ᵐ50ˢ52	−0ˢ04	+16° 39′ 31″4	+3″9	*a*
29	10 32 21	−2 0,90	−1 59,8	15.5	4 16 12,54	−0,09	+16 14 19,7	+4,0	*b*
				(76) Freia.					
1867 Aug. 30	10 55 45	+0 41,54	+2 9,6	6.2	20 15 23,04	+0,04	−17 9 30,2	+2,8	II. 82
31	8 51 13	+0 16,77	+0 21,4	10.5	20 14 58,27	−0,03	−17 11 18,4	+2,8	II. 82
				(77) Frigga.					
1868 Jan. 21	13 58 43	+2 31,42	+3 7,3	15.5	6 28 15,44	+0,22	+27 11 23,6	+3,2	*a*
				(78) Diana.					
1867 Febr. 5	11 8 53	+7 28,61	−6 4,8	6.2	9 29 2,52	−0,11	+18 45 35,3	+4,5	*a*
15	10 50 6	−0 10,56	+2 53,2	18.5	9 18 25,84	−0,07	+19 31 3,9	+4,3	*b*
18	11 59 42	+1 3,87	+5 56,0	15.5	9 15 25,02	+0,06	+19 24 37,5	+4,3	*c*
				(83) Beatrix.					
1867 Nov. 22	11 51 3	−2 52,17	+3 16,0	16.6	6 4 6,36	−0,14	+29 35 44,4	+2,4	*a*
Dec. 21	8 20 57	−2 8,77	+0 17,1	15.5	5 33 53,40	−0,21	+30 25 39,2	+2,8	II. 30
26	7 48 23	−2 5,35	+0 31,8	15.5	5 28 5,24	−0,22	+30 25 3,3	+2,9	*b*
1868 Febr. 12	8 26 44	−1 50,83	−0 18,3	15.5	5 6 2,63	+0,06	+29 11 53,8	+2,9	*c*
				(85) Jo.					
1867 Jan. 12	14 53 3	+3 22,45	−5 22,4	15.5	7 48 31,93	+0,20	+ 3 31 36,2	+3,3	*a*
1868 März 29	12 32 41	−0 22,22	+2 55,9	16.5	12 24 27	+0,03	− 7 43	+3,2	*b*
				(86) Semele.					
1867 März 12	14 24 11	−1 6,76	−4 28,2	12.4	8 31 33,39	+0,16	+23 50 43,5	+2,5	II. 34
13	12 21 56	+2 54,61	−4 3,2	12.3	8 31 20,94	+0,12	+23 50 52,8	+2,1	II. 33
				(88) Thisbe.					
1867 Aug. 31	12 58 33	−7 8,10	+6 1,0	15.5	4 27 49,19	9,584*n*	+26 5 10,8	0,747	*a*
Sept. 26	13 4 9	+2 18,12	+2 23,7	15.5	4 43 12,22	9,504*n*	+26 48 50,7	0,678	II. 27
Oct. 21	12 53 49	+0 40,76	+7 12,4	15.5	4 41 36,18	9,267*n*	+26 53 40,9	0,611	II. 27
23	12 32 56	−0 12,28	+5 37,7	15.5	4 40 43,19	9,307*n*	+26 52 6,3	0,618	II. 27
Nov. 29	9 32 48	−4 26,75	−0 15,3	12.4	4 10 7,18	9,314*n*	+25 19 33,9	0,641	*b*
				(89) Julia.					
1867 Oct. 28	12 33 58	−2 9,18	+1 7,4	15.5	8 11 28,86	9,617*n*	+31 26 15,1	0,732	*a*
Nov. 30	12 23 43	+0 3,42	−1 0,8	15.5	8 19 29,14	9,507*n*	+30 57 37,5	0,625	*b*
				(92) Undina.					
1867 Aug. 6	12 27 44	+0 50,52	−0 43,5	16.5	21 1 40,98	8,879	−24 44 43,8	0,936	II. 96
8	12 51 49	−2 2,53	−0 40,0	15.5	21 0 7,40	9,016	−24 56 42,3	0,935	II. 97
10	11 9 39	−0 30,63	+2 50,1	18.5	20 58 38,66	8,756	−25 7 47,1	0,936	II. 95
11	11 41 24	−1 17,65	−2 49,0	18.6	20 57 51,68	7,699	−25 13 26,1	0,938	II. 95
13	11 46 27	+1 34,25	−0 49,7	12.4	20 56 20,37	8,494	−25 24 17,7	0,938	II. 93
14	11 2 20	−0 39,72	+1 4,5	15.5	20 55 34	8,556*n*	−25 29	0,932	*a*
23	10 59 34	+2 44,15	−6 14,3	15.5	20 49 19,23	8,470*n*	−26 10 32,2	0,939	II. 89
24	10 37 1	+7 14,48	+1 36,8	12.4	20 48 41,28	7,019*n*	−26 14 19,1	0,940	II. 88
29	9 34 9	−1 5,77	−0 14,4	15.5	20 45 46,52	8,855*n*	−26 31 7,6	0,938	II. 90
30	11 8 38	−1 40,23	−3 58,3	15.5	20 45 12,05	9,003	−26 34 51,7	0,936	II. 90
31	9 32 42	−2 46,79	−0 31,2	15.5	20 44 43,93	8,880*n*	−26 37 11,4	0,938	II. 91
Sept. 20	9 41 56	−0 13,65	−9 36,2	12.4	20 39 13,18	9,020	−27 3 19,7	0,937	II. 87
21	9 15 17	−0 14,40	−9 23,3	12.5	20 39 12,42	8,815	−27 3 6,9	0,939	II. 87
Oct. 27	7 4 32	+5 51,57	−2 33,5	6.2	20 54 12,61	8,756	−25 44 15,8	0,938	II. 92
Nov. 9	5 55 30	+1 32,21	−6 45,3	15.5	21 5 53,34	7,716	−24 46 21,2	0,937	II. 98
10	5 54 22	+2 32,75	−1 46,1	15.5	21 6 53,88	7,970	−24 41 22,2	0,937	II. 98
Dec. 13	5 55 42	+3 1,23	−7 13,5	15.5	21 46 28,36	9,201	−21 16 37,8	0,921	*b*
22	5 47 37	−1 19,41	+3 47,6	15.5	21 58 48,15	9,257	−20 8 56,9	0,916	*c*

(93) Minerva.

	Mittl. Zt. Berlin.	Planet — * Δα	Δδ	Vergl.	Scheinb. α	Par. od. l. f. p.	Scheinb. δ	Par. od. l. f. p.	*
1867 Sept. 25	12h 20m 27s	−2m 26s25	+1′ 4″1	15.5	23h 39m 33s51	8,959	− 4° 21′ 13″9	0,870	*a*
26	11 37 45	−3 18,16	−0 47,7	15.5	23 38 41,61	8,505	− 4 23 5,7	0,870	*a*
Oct. 15	9 7 51	−0 1,78	+5 52,0	10.6	23 24 40,62	8,813	− 4 42 34,8	0,871	I. 683
16	9 6 10	−0 34,49	+5 56,6	15.5	23 24 7,90	8,792	− 4 42 30,3	0,871	= =
17	10 23 41	−1 7,43	+6 9,3	15.5	23 23 34,96	8,839	− 4 42 17,6	0,872	= =
21	8 30 52	+8 21,43	−2 10,0	15.5	23 21 46,63	8,914	− 4 40 21,6	0,872	II. 124
22	9 9 14	+7 56,74	−1 18,6	12.4	23 21 21,93	8,908	− 4 36 53,1	0,871	= =
23	8 0 48	+7 35,13	−0 26,1	12.4	23 21 0,31	9,057n	− 4 38 37,8	0,870	= =
26	7 17 37	+6 37,28	+3 3,3	12.4	23 20 2,44	9,199n	− 4 35 8,5	0,869	= =
27	7 36 36	+6 20,34	+4 31,5	12.4	23 19 45,49	9,097n	− 4 33 40,3	0,870	= =
Nov. 2	11 22 34	−3 56,85	−2 57,7	12.4	23 18 37,60	9,391	− 4 22 17,4	0,864	I. 681
4	7 25 48	−4 5,62	+1 40,5	15.5	23 18 28,81	8,964	− 4 17 39,3	0,869	= =
19	8 8 21	−0 5,92	−5 0,6	10.5	23 20 20,05	8,813	− 3 26 36,7	0,865	II. 127
22	7 21 17	+0 0,71	−2 29,4	12.5	23 21 21,28	7,903	− 3 12 56,9	0,864	= 128
Dec. 13	6 41 44	−0 0,03	+0 35,9	8.5	23 33 25,64	8,756	− 1 16 39,5	0,854	*b*
22	7 21 17	+0 31,52	−3 26,4	18.6	23 40 20,19	8,964	− 0 15 34,9	0,849	I. 705
1868 Dec. 2	7 37 52	+7 26,60	+0 17,5	12.4	5 28 24,43	9,632n	+35 16 5,8	0,696	*b*
4	6 22 45	+5 23,06	+1 34,3	9.3	5 26 20,82	9,646n	+35 17 22,8	0,767	*b*
4	9 4 54	+5 15,88	+1 40,5	8.3	5 26 13,64	9,539n	+35 17 29,0	0,579	*b*
9	9 25 30	−0 10,82	+2 38,1	18.6	5 20 47,03	9,455n	+35 18 27,1	0,522	*b*
13	11 20 43	−1 25,67	−2 2,1	12.4	5 15 12,16	8,663n	+35 15 45,6	0,433	*c*
1869 Jan. 18	7 6 28	−1 44,03	+2 44,5	12.4	4 46 33,12	9,295n	+33 48 37,9	0,502	*d*
19	7 16 12	−2 7,66	−0 37,2	12.4	4 46 9,49	9,193n	+33 45 16,3	0,489	*d*

(94) Aurora.

	Mittl. Zt. Berlin.	Δα	Δδ	Vergl.	Scheinb. α	Par. od. l. f. p.	Scheinb. δ	Par. od. l. f. p.	*
1867 Nov. 2	11 47 32	+0 35,26	−5 23,1	15.5	0 16 12,74	9,314	+ 4 24 33,1	0,824	II. 4
4	8 12 30	−0 13,41	−6 58,6	15.5	0 15 24,06	9,236n	+ 4 22 57,5	0,822	= =
12	8 32 39	+1 34,90	+6 44,2	15.5	0 12 40,13	8,255n	+ 4 20 0,1	0,820	*a*
13	6 59 32	+1 21,65	+6 51,6	15.5	0 12 26,88	9,188n	+ 4 20 7,3	0,822	*a*
22	6 41 48	−4 15,94	−3 6,2	12.4	0 11 21,40	9,117n	+ 4 26 49,2	0,821	II. 4
23	5 28 32	−4 16,14	−1 50,2	12.4	0 11 21,19	9,354n	+ 4 28 5,2	0,824	= =
27	6 8 7	−4 3,44	+4 49,3	15.5	0 11 33,85	9,366n	+ 4 34 44,4	0,821	= =
Dec. 8	7 16 11	+1 18,76	+1 29,7	15.5	0 14 1	8,204	+ 5 3	0,815	*b*
13	7 24 52	−3 32,38	−1 9,6	15.5	0 15 58,67	8,763n	+ 5 20 37,4	0,813	*c*
26	7 42 1	−2 16,60	+5 2,8	18.6	0 23 18,28	9,179	+ 6 18 34,6	0,810	*d*
1868 Jan. 21	6 58 8	−0 1,27	−6 31,5	12.4	0 45 53,62	9,303	+ 8 58 39,1	0,795	*e*
Feb. 16	7 9 29	+0 41,01	−5 53,1	16.5	1 16 16,57	9,479	+12 18 42,1	0,806	*f*

(95) Arethusa.

	Mittl. Zt. Berlin.	Δα	Δδ	Vergl.	Scheinb. α	Par. od. l. f. p.	Scheinb. δ	Par. od. l. f. p.	*
1867 Nov. 27	7 55 16	−1 14,58	+6 17,5	15.5	3 58 9,39	9,437n	+21 0 29,8	0,733	II. 25
27	11 12 3	−1 21,83	+5 14,8	12.4	3 58 2,16	8,544n	+20 59 27,1	0,666	= =
29	8 49 7	+0 11,20	+2 46,5	15.5	3 56 25,95	9,380n	+20 45 4,3	0,706	= 23
Dec. 8	7 9 38	+2 17,70	−4 26,4	12.6	3 49 22,29	9,687n	+19 38 7,0	0,763	= 19
13	9 9 13	−1 48,52	−2 47,6	15.5	3 45 54,30	9,053n	+19 2 20,4	0,696	= 21
21	7 21 46	+3 6,10	−2 39,2	15.5	3 41 34,00	9,339n	+18 11 38,1	0,724	= 15
25	9 7 34	+0 32,32	−3 35,1	15.5	3 39 55,47	8,447n	+17 48 34,4	0,702	= 16
30	7 33 29	+1 26,74	+4 5,9	20.7	3 38 30,73	9,161n	+17 23 42,3	0,716	= 14
1868 Jan. 14	7 44 4	−2 20,74	−3 21,3	12.4	3 38 9,98	8,519n	+16 29 38,8	0,716	= 17
24	9 41 0	−5 47,36	−2 41,7	12.5	3 41 8,87	9,310	+16 11 2,4	0,740	*a*
Febr. 9	8 33 2	−0 8,34	−1 57,7	6.2	3 50 34,38	9,274	+16 4 41,3	0,736	*b*
12	7 1 39	+2 8,35	−0 40,5	15.5	3 52 51,01	8,778	+16 5 58,5	0,722	*b*
16	8 2 24	−4 9,61	−1 40,6	12.4	3 56 14,26	9,238	+16 8 42,1	0,734	*c*
23	8 26 17	−0 46,18	−2 11,6	15.4	4 2 45,61	9,373	+16 15 38,7	0,745	*d*

(96) Aegle.

		Planet — *							
	Mittl. Zt. Berlin.	Δα	Δδ	Vergl.	Scheinb. α	Par. od. l. f. p.	Scheinb. δ	Par. od. l. f. p.	*
1868 März 1	11h 4m 5s	—2m 14s94	—0′ 58″5	15.5	9h 21m 55s 11	8,544	+13° 25′ 11″6	0,747	*a*
24	12 49 0	+0 43,23	+3 22,7	18.6	9 9 0,96	9,496	+12 17 26,8	0,796	*b*
29	10 59 1	+0 37,27	—3 25,9	16.5	9 8 8,90	9,330	+11 58 52,0	0,774	*c*
April 12	8 35 55	+0 35,00	+4 39,7	15.5	9 9 17,90	8,919	+10 59 45,5	0,770	*d*
19	11 31 38	—0 39,29	+4 33,2	15.5	9 11 45,98	9,516	+10 25 3,0	0,811	*e*
23	10 24 4	+3 20,75	—0 57,2	15.5	9 13 38,69	9,459	+10 4 39,1	0,801	*f*
27	9 41 13	+1 17,15	+3 53,1	15.5	9 15 52,29	9,394	+ 9 43 18,3	0,797	*g*
Mai 8	9 40 3	—0 39,90	+0 58,2	15.5	9 23 35,17	9,455	+ 8 38 59,3	0,808	*h*
18	10 2 19	+0 45,55	+0 29,8	15.5	9 32 20,03	9,517	+ 7 33 51,7	0,823	*i*
19	10 41 49	+3 4,01	+1 27,0	12.4	9 33 18,72	9,546	+ 7 26 51,4	0,832	*k*
20	10 32 9	—0 48,84	+0 14,3	12.4	9 34 17,08	9,544	+ 7 19 58,1	0,832	*l*

(97) Clotho.

1868 März 1	12 15 56	—8 52,14	—3 16,3	12.4	11 42 53,65	8,869*n*	+ 5 1 10,9	0,816	II. 42
24	11 53 54	—0 13,09	+0 21,3	20.5	11 24 39,72	8,799	+ 8 35 40,7	0,789	*a*
26	8 40 34	+3 37,75	+1 26,6	6.2	11 23 20,14	9,334*n*	+ 8 50 27,0	0,797	II. 40
29	11 21 15	—0 24,37	—2 25,4	18.6	11 21 14,41	8,690	+ 9 13 54,3	0,783	„ 41
30	12 9 32	+1 4,98	—1 41,0	15.5	11 20 34,28	9,114	+ 9 21 18,0	0,787	„ 39
April 2	9 29 58	+0 8,43	+2 8,0	20.7	11 18 49,37	9,000*n*	+ 9 40 49,9	0,782	„ 38
15	9 43 29	+0 17,02	+0 37,9	15.5	11 13 1,65	8,079	+ 9 48 21,1	0,770	I. 311
21	10 7 14	+5 10,08	—1 57,7	6.2	11 11 36,35	8,954	+11 7 52,5	0,770	„ 308
23	11 29 29	—5 44,86	—2 21,7	9.3	11 11 18,85	9,326	+11 12 50,2	0,780	II. 37
27	10 37 17	—0 58,30	+1 14,8	15.5	11 11 1,89	8,909	+11 20 11,2	0,767	„ 35
29	10 8 26	—0 58,96	+3 48,5	15.5	11 11 1,23	9,149	+11 22 45,1	0,772	„ „
Mai 8	9 54 15	+0 3,82	+6 38,9	12.4	11 12 3,89	8,230	+11 25 36,2	0,774	„ „
12	10 50 8	+1 5,00	+3 38,4	9.3	11 13 5,03	9,418	+11 22 36,0	0,788	„ „
15	11 18 12	+2 2,78	—0 13,4	9.3	11 14 2,33	9,480	+11 18 44,5	0,799	„ „
18	11 5 51	—1 53,09	—1 39,9	15.5	11 15 10,36	9,477	+11 13 35,1	0,798	„ 37
19	11 7 58	—1 27,99	—3 38,4	15.5	11 15 35,45	9,484	+11 11 36,7	0,800	„ „
Juni 9	10 48 6	+1 50,97	—4 38,3	12.4	11 28 0,44	9,534	+10 1 57,7	0,818	*b*

(98) Ianthe.

1868 Mai 15	10 46 53	—1 3,62	—1 0,2	15.5	11 16 41,51	9,420	— 3 44 37,3	0,861	*a*
16	11 19 31	—1 19,88	+0 57,7	12.4	11 17 3,89	9,373	— 3 50 33,6	0,858	*b*
18	11 21 51	+0 15,27	+0 36,7	8.3	11 17 53,32	9,393	— 4 2 23,6	0,858	*c*
19	10 10 27	+0 40,28	—5 15,5	12.4	11 18 18,32	9,375	— 4 8 11,7	0,864	*c*
20	10 3 29	+1 21,70	+1 36,5	15.5	11 18 45,46	9,367	— 4 14 9,9	0,865	*d*

(101) Helena.

1868 Dec. 9	7 28 16	—2 18,72	—2 51,0	18.6	23 23 23,50	9,090	+ 3 16 35,2	0,828	*a*
12	7 6 36	—0 4,32	—0 15,7	18.5	23 26 24,78	9,021	+ 3 37 26,8	0,825	*b*
17	8 13 38	+1 8,32	—4 4,6	12.4	23 31 48,60	9,340	+ 4 14 21,1	0,825	*c*
1869 Jan. 12	6 47 9	+1 22,48	—2 5,6	12.4	0 4 36,41	9,295	+ 7 53 2,3	0,801	*d*
13	6 12 47	—2 13,85	—3 29,0	12.5	0 5 59,15	9,185	+ 8 2 2,3	0,798	*e*

(102) Miriam.

1868 Nov. 17	10 59 12	+0 53,36	—4 11,0	12.4	0 45 7,31	9,270	+ 4 51 30,1	0,820	*a*
19	7 10 32	+3 3,37	—0 20,7	12.3	0 45 27,72	9,179	+ 4 47 14,0	0,820	*b*
20	6 58 34	+3 16,97	—2 13,5	15.5	0 45 41,31	9,215*n*	+ 4 45 21,2	0,820	*b*
21	7 29 8	+3 32,97	—3 58,6	12.4	0 45 57,31	9,196*n*	+ 4 43 36,1	0,820	*b*
Dec. 9	8 44 50	+0 47,74	—0 34,1	12.4	0 55 17,90	9,004	+ 4 51 18,0	0,817	*c*
12	7 27 3	—0 30,50	+1 26,6	15.5	0 57 34,72	7,778*n*	+ 4 58 36,1	0,815	*d*
1869 Jan. 13	7 8 9	—0 1,52	—5 44,6	15.5	1 32 52,52	9,025	+ 7 38 28,8	0,798	*e*
14	6 11 59	+1 15,77	+0 39,8	9.3	1 34 9,80	8,342	+ 7 44 53,2	0,795	*e*

Planet (103).

	Mittl. Zt. Berlin.	Planet — * Δα	Planet — * Δδ	Vergl.	Scheinb. α	Par. od. l. f. p.	Scheinb. δ	Par. od. l. f. p.	*
1868 Nov. 19	7h 28m 55s	−0m 46s 26	−2′ 29″7	12.4	23h 49m 40s 95	8,591*n*	− 7° 41′ 11″2	0,885	*a*
20	6 22 2	−0 29,54	+0 33,6	15.5	23 49 57,66	9,134*n*	− 7 38 8,1	0,882	*a*
21	6 42 56	−0 10,76	+3 59,9	16.5	23 50 16,43	8,991*n*	− 7 34 41,9	0,884	*a*
Dec. 12	7 45 26	−3 11,34	−3 2,8	12.4	0 1 41,77	9,041	− 5 51 0,8	0,876	*b*
13	6 17 5	−2 29,04	+2 43,5	15.5	0 2 24,06	8,398*n*	− 5 45 14,6	0,877	*b*
14	6 14 19	+2 1,22	−3 42,9	9.3	0 3 8,71	8,380*n*	− 5 38 48,1	0,876	*c*
17	8 32 46	−1 5,82	+4 10,5	12.4	0 5 38,88	9,301	− 5 18 26,5	0,870	*d*
1869 Jan. 12	6 26 14	−0 33,70	−4 16,8	15.5	0 31 43,02	9,199	− 1 57 33,3	0,857	*e*
13	5 39 47	+0 33,89	+4 3,9	12.4	0 32 50,59	8,799	− 1 49 12,6	0,857	*e*
Febr. 6	7 28 29	−0 17,88	+3 47,7	18.6	1 3 30,32	9,461	+ 1 48 29,9	0,840	*f*

Planet (106).

	Mittl. Zt. Berlin.	Δα	Δδ	Vergl.	Scheinb. α	Par. od. l. f. p.	Scheinb. δ	Par. od. l. f. p.	*
1869 Jan. 12	7 11 46	−2 40,54	−1 58,2	12.4	1 8 5,78	9,149	+ 5 9 34,2	0,816	*a*
13	7 49 27	−1 38,89	+6 18,7	12.4	1 9 7,42	9,246	+ 5 17 51,0	0,817	*a*
17	6 53 56	+0 18,44	−1 51,6	12.4	1 13 18,83	9,137	+ 5 50 50,6	0,812	*b*
Febr. 6	8 27 13	+0 1,91	−2 17,2	6.4	1 37 20,36	9,497	+ 8 47 12,1	0,814	*c*

Comet I. 1867.

	Mittl. Zt. Berlin.	☄ — * Δα	☄ — * Δδ	Vergl.	Scheinb. α	Par. od. l. f. p.	Scheinb. δ	Par. od. l. f. p.	*
1867 Febr. 4	8 19 46	−2 59,78	−3 23,6	15.5	2 56 2,92	9,346	+20 3 57,5	0,706	*a*
4	10 45 48	−2 45,29	−0 49,5	12.4	2 56 17,41	9,561	+20 6 31,6	0,779	*a*
5	7 12 15	+0 25,09	+5 23,9	18.6	2 58 19,30	9,097	+20 28 21,6	0,683	*b*
7	6 56 32	+0 40,62	+4 37,8	18.5	3 3 8,15	9,021	+21 18 52,5	0,667	*c*
9	8 52 7	−0 15,04	−5 17,6	15.5	3 8 17,32	9,444	+22 10 42,2	0,705	*d*
19	7 1 3	−1 28,80	+1 13,6	12.3	3 34 17,82	9,155	+25 58 29,1	0,612	*e*

Comet II. 1867 (Siehe Astr. Nachr. № 1645).

Comet III. 1867.

	Mittl. Zt. Berlin.	Δα	Δδ	Vergl.	Scheinb. α	Par. od. l. f. p.	Scheinb. δ	Par. od. l. f. p.	*
1867 Oct. 2	10 40 43	+4 19,58	−5 18,5	9.3	10 49 59,05	8,929*n*	+49 50 38,6	0,936	*a*
4	16 54 7	+5 18,43	−3 59,8	3.1	11 19 13,56	9,626	+48 25 40,9	0,854	*b*
10	7 23 20	+1 8,46	−2 47,8	18.6	12 29 26,78	9,640	+42 26 41,4	0,817	*c*
13	6 47 5	+0 9,08	−1 58,1	18.7	13 2 39,79	9,628	+37 54 1,3	0,817	*d*
15	6 43 43	+0 16,06	+4 45,6	20.7	13 22 46,19	9,619	+34 26 6,7	0,822	*e*
16	6 49 41	−1 6,97	+8 53,7	18.6	13 32 11,21	9,615	+32 35 51,4	0,820	*f*
17	6 45 1	−4 35,48	+3 25,6	21.7	13 41 3,19	9,594	+30 43 22,6	0,818	*g*
21	6 24 59	−0 3,27	−6 45,9	22.7	14 12 1,33	9,587	+22 53 46,9	0,822	*h*
22	6 27 20	+8 21,60	+8 30,0	9.3	14 18 44,11	9,589	+20 53 11,2	0,822	*i*
23	6 26 26	+6 9,72	+1 1,0	15.5	14 25 1,32	9,582	+18 52 32,0	0,827	*k*
26	6 3 7	−2 5,30	−0 41,9	18.6	14 41 33,65	9,568	+12 52 52,2	0,829	*l*
27	6 11 54	+3 3,12	+1 10,9	18.6	14 46 24,55	9,566	+10 52 14,3	0,836	*m*

Brorsen's Comet.

	Mittl. Zt. Berlin.	Δα	Δδ	Vergl.	Scheinb. α	Par. od. l. f. p.	Scheinb. δ	Par. od. l. f. p.	*
1868 Apr. 14	8 34 8	+2 39,64	+0 50,1	15.5	3 23 4,04	+0s30	+20 0 49,3	+5″6	*a*
15	8 18 8	−4 58,93	+1 10,1	15.5	3 27 41,53	+0,31	+20 59 34,0	+5,1	*b*
19	8 22 6	+2 4,66	+0 47,8	18.6	3 47 10,03	+0,34	+25 0 16,4	+5,7	*c*
21	9 4 35	−1 5,73	−6 11,1	15.5	3 57 32,30	+0,34	+27 3 22,3	+6,1	*d*
27	8 42 35	+3 35,23	+4 20,4	12.4	4 30 33,04	+0,40	+33 3 57,9	+5,9	*e*
29	9 10 49	+6 13,08	+3 8,6	12.4	4 42 42,81	+0,41	+35 2 41,8	+6,1	*f*
Mai 2	9 5 59	+0 14,53	−2 59,7	18.6	5 1 57	+0,43	+37 53	+6,1	*g*
3	9 22 21	−0 22,92	−1 28,5	18.6	5 8 48,75	+0,46	+38 49 3,3	+5,4	*h*
4	9 26 23	−5 45,72	+0 7,1	12.4	5 15 47,52	+0,47	+39 43 13,7	+6,2	*i*

Brorsen's Comet.

	Mittl. Zt. Berlin.	☄ — * Δα	Δδ	Vergl.	Scheinb. α	Par. od. l. f. p.	Scheinb. δ	Par. od. l. f. p.	*
1868 Mai 5	9ʰ 7ᵐ58ˢ	+0ᵐ56ˢ62	+0′ 20″5	15.5	5ʰ22ᵐ57ˢ	+0ˢ47	+40° 35′	+6″0	*k*
6	10 29 43	+4 33,90	+2 46,4	12.4	5 30 45	+0,42	+41 30	+7,1	*l*
7	9 15 44	+3 48,45	+1 11,3	15.5	5 37 58	+0,49	+42 16	+6,0	*m*
8	9 3 51	−1 3,35	+0 10,0	15.5	5 45 42	+0,50	+43 4	+5,8	*n*
11	10 10 1	+3 23,40	−2 26,1	12.4	6 10 47,72	+0,50	+45 19 28″0	+6,7	*o*
12	9 56 3	+0 4,32	+0 42,1	4.4	6 18 26	+0,53	+45 59	+6,2	*p*
13	9 47 51	+5 3,27	+2 20,3	15.5	6 28 22,00	+0,55	+46 36 18,1	+6,0	*q*
15	10 10 14	+2 34,58	−0 0,3	18.6	6 47 8	+0,56	+47 43	+6,2	*r*
16	12 7 17	+0 28,13	+1 20,2	18.6	6 57 29,14	+0,43	+48 15 12,9	+8,0	*s*
18	13 20 13	+2 41,22	−3 4,0	18.6	6 18 1	+0,30	+49 5	+8,9	*t*
19	11 48 41	+1 25,70	−4 15,9	18.6	7 27 17,53	+0,50	+49 23 2,2	+7,5	*u*
20	12 48 58	−0 26,97	−1 53,2	16.6	7 37 58,20	+0,42	+49 39 32,3	+8,4	*v*
23	10 51 5	+2 3,61	−4 6,6	6.2	8 8 19,15	+0,60	+50 5 58,1	+6,0	*w*
28	11 13 28	−3 11,05	−3 50,1	15.5	9 0 10,85	+0,60	+49 41 19,4	+5,8	*x*

Comet II. 1868.

	Mittl. Zt. Berlin.	Δα	Δδ	Vergl.	Scheinb. α	Par. od. l. f. p.	Scheinb. δ	Par. od. l. f. p.	*
1868 Juni 14	11 34 59	−0 8,04	+6 44,9	18.6	3 14 21,81	9,407*n*	+48 14 22,2	0,917	*a*
14	12 48 17	+0 10,36	−2 11,8	18.6	3 14 45,10	9,600*n*	+48 17 34,9	0,873	*b*
15	11 26 48	+7 22,77	−6 44,7	6.2	3 22 17,47	9,380*n*	+49 16 21,7	0,920	*c*
15	12 31 29	+3 15,54	−3 49,9	12.4	3 22 40,37	9,569	+49 19 11,5	0,885	*d*
16	11 4 32	−7 20,05	−0 33,4	18.6	3 31 14,89	9,262*n*	+50 18 41,5	0,926	*e*
16	14 8 48	+0 44,57	−3 45,2	12.4	3 32 31,18	9,708*n*	+50 19 26,0	0,786	*f*
17	11 47 50	+3 12,04	−0 22,7	21.7	3 42 0,55	9,433*n*	+51 24 11,9	0,909	*g*
18	10 15 47	+0 22,14	−0 2,6	16.5	3 53 9,58	8,462*n*	+52 22 52,2	0,934	*h*
18	13 8 55	+4 19,30	−3 26,0	18.6	3 54 43,41	9,630*n*	+52 30 20,5	0,862	*i*
19	10 43 9	−3 56,91	+1 55,2	18.6	4 7 5,15	8,892*n*	+53 24 30,8	0,929	*k*
20	10 11 42	+4 45,83	+3 9,3	15.5	4 22 18,62	8,556	+54 19 30,6	0,929	*l*
21	11 47 38	−2 39,26	−0 54,6	12.4	4 41 16,93	9,270*n*	+55 11 45,8	0,918	*m*
22	10 43 38	+2 21,37	+2 56,3	12.4	5 0 25,70	8,505	+55 48 32,9	0,926	*n*
22	11 6 3	+3 5,71	−5 53,6	15.5	5 0 45,04	8,477*n*	+55 49 3,5	0,926	*o*
26	11 17 1	+1 48,60	−3 16,5	27.9	6 39 30	9,225	+55 20	0,919	*p*
28	11 52 28	−1 10,27	−5 30,7	18.6	7 31 58	9,255	+52 28	0,926	*q*
28	12 36 4	+0 50,08	+1 32,7	24.8	7 32 45,02	8,845	+52 26 2,3	0,933	*r*
29	10 22 53	−0 25,83	−2 18,6	12.6	7 54 27,56	9,603	+50 33 57,8	0,872	*s*
29	10 59 16	−3 11,10	−0 12,3	18.6	7 55 2,66	9,521	+50 30 30,5	0,897	*t*

Encke's Comet.

	Mittl. Zt. Berlin.	Δα	Δδ	Vergl.	Scheinb. α	Par. od. l. f. p.	Scheinb. δ	Par. od. l. f. p.	*
1868 Juli 24	13 12 52	+0 0,14	+5 36,2	16.9	4 50 56,04	−0ˢ25	+30 56 41,2	+4″5	*a*
Aug. 20	14 59 51	−1 42,72	+0 49,2	24.6	7 53 22,95	−0,32	+28 18 25,4	+5,4	*b*
22	15 11 54	−2 21,96	−2 45,1	11.4	8 9 38,88	−0,32	+27 13 49,4	+5,4	*c*
25	15 26 14	−1 42,04	+2 28,1	18.6	8 34 15,54	−0,32	+25 18 38,9	+5,6	*d*

Die Beobachtungen, welche 1867 von März 13 bis Juni 23, sowie 1868 von Juni 26 bis Ende October angestellt sind, sind theils von Herrn Professor *Förster*, theils von Herrn *Romberg* und theils von Herrn *Becker* gemacht.

Der *Brorsen*'sche Comet war stets ohne festen sternartigen Kern, die Beobachtungen werden daher mehr oder minder unsicher sein.

Bei Comet II. 1868 blieb dagegen der Kern bei 214-facher Vergrösserung noch sternartig. Der Schweif dieses Cometen liess sich Juni 19 und 20 über 1° weit im Sucher des Refractors verfolgen. Er war schmal und an den Seiten sehr scharf begrenzt. Der Positionswinkel desselben war etwa 315°. Am 20. Juni wurde mit dem kleinen *Hoffmann*-schen Spectroskop ein deutliches Spectrum des Cometen erhalten. Es bestand aus 3 helleren Banden und aus einem vierten matteren Streifen. Leider fehlte es an Mitteln, die Lage dieser Banden genauer anzugeben.

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für den Anfang des Beobachtungsjahres.

Diejenigen Sterne, die am hiesigen Meridiankreise beobachtet und in den Astronomischen Nachrichten № 1637 und № 1712 publicirt sind, sind mit den resp. Ziffern I. und II. bezeichnet. Die hinzugefügte Zahl ist die Nummer der resp. Verzeichnisse. Die Oerter dieser Sterne werden hier nicht wiederholt.

		α	δ	Autorität.
* a für	Psyche	10h 21m 54s79	+10° 14′ 41″6	Bonner Meridian-Beob. Astr. Nachr. № 1409.
" a "	Themis	6 3 26,60	+24 26 45,5	B. Z.
" a "	Proserpina	22 56 15,83	−12 22 6,5	Bonner Beob. VI.
" b "	"	4 30 54,91	+24 29 38,2	B. Z.
" a "	Euphrosyne	13 49 41,26	−13 13 42,5	Santini.
" b "	"	13 42 12,81	−13 22 36,4	"
" a "	Eugenia	6 0 2,13	+14 46 53,1	Nautical Almanac.
" a "	Hestia	12 21 39,72	− 2 1 45,7	Berliner Meridian-Beob.
" a "	Aglaja	1 22 45,35	+12 4 45,5	B. Z.
" b "	"	1 22 53	+12 0	
" a "	Doris	17 52 46,81	−14 11 48,0	Berliner Meridian-Beob.
" II. 74 "	Pales	17 39 31,84	−25 8 10,1	" " "
" a "	Nemausa	3 2 59,27	+ 5 51 23,8	Bonner Beob. VI.
" a "	Mnemosyne	8 48 57,76	− 2 17 10,6	B. Z. Santini.
" b "	"	8 47 27,67	− 1 58 26,9	B. Z.
" c "	"	13 30 45,49	− 5 58 44,1	Berliner Meridian-Beob.
" a "	Echo	20 39 9,88	−13 17 9,1	B. Z. Santini.
" a "	Angelina	4 1 2,25	+22 44 46,1	Struve.
" b "	"	4 0 10,29	+22 34 45,4	Berliner Meridian-Beob.
" a "	Panopaea	6 34 23,84	+36 26 50,4	Berliner Meridian-Beob.
" b "	"	6 17 10,48	+36 46 15,3	" " "
" a "	Cybele	15 38 16	−14 18	
" b "	"	15 31 8,42	−14 4 38,4	Taylor, Santini.
" a "	Niobe	4 52 32,00	+50 24 26,5	Bonner Beob. VI.
" a "	Feronia	13 27 45,57	− 8 25 46,5	Berliner Meridian-Beob.
" a "	Clytia	22 45 43,56	− 8 16 53,1	Greenw. Obs.
" a "	Galatea	4 27 19,73	+16 43 12,6	Lal.
" b "	"	4 18 9,36	+16 16 16,6	Bonner Beob. VI.
" a "	Frigga	6 25 42,88	+27 8 25,2	Berliner Meridian-Beob.
" a "	Diana	9 21 32,37	+19 51 52,8	B. Z.
" b "	"	9 18 34,79	+19 28 24,3	" "
" c "	"	9 14 19,53	+19 18 55,1	" "
" a "	Beatrix	6 6 54,30	+29 32 38,0	Mädler und Greenw. Obs.
" b "	"	5 30 5,63	+30 24 36,9	Mädler.
" c "	"	5 7 52,75	+29 12 17,4	Bonner Beob. VI.
" a "	Jo	7 45 8,06	+ 3 37 10,8	B. Z.
" b "	"	12 24 48	− 7 46	
" a "	Thisbe	4 34 55,07	+25 59 12,5	B. Z.
" b "	"	4 14 29,56	+25 19 45,3	Mädler.

				α	δ	Autorität.
*	a	für	Julia	8h 13m 35s55	+31° 25′ 36″9	Berliner Meridian-Beob.
;	b	;	;	8 19 22,13	+30 59 0,6	Lal.
;	a	;	Undina	20 56 14	—25 30	
;	b	;	;	21 43 24,86	—21 9 37,6	Argel. südl. Z.
;	c	;	;	22 0 5,53	—20 12 56,1	; ; ;
;	a	;	Minerva	23 41 56,63	— 4 22 39,2	Schj.
;	b	;	;	5 20 53,30	+35 15 52,9	Lal. und Anschluss.
;	c	;	;	5 16 33,21	+35 18 0,7	B. Z.
;	d	;	;	4 48 16,55	+33 45 56,6	; ;
;	a	;	Aurora	0 11 2,11	+ 4 12 55,5	Schj.
;	b	;	;	0 12 39	+ 5 1	
;	c	;	;	0 19 28,17	+ 5 21 28,4	Astr. Nachr. № 1220.
;	d	;	;	0 25 32,12	+ 6 13 14,1	Mädler.
;	e	;	;	0 45 55,38	+ 9 5 14,6	B. Z. Santini. Rümker.
;	f	;	;	1 15 36,21	+12 24 41,0	Astr. Nachr. № 1220 und Schj.
;	a	;	Arethusa	3 46 55,72	+16 13 51,4	B. Z.
;	b	;	;	3 50 42,43	+16 6 47,0	; ;
;	c	;	;	4 0 23,66	+16 10 31,1	B. Z. und Rümker.
;	d	;	;	4 3 31,69	+16 17 59,0	Piazzi. B. Z. Taylor.
;	a	;	Aegle	9 24 8,81	+13 26 21,8	B. Z.
;	b	;	;	9 8 16,72	+12 14 15,5	Anschluss.
;	c	;	;	9 7 30,68	+12 2 38,3	B. Z. und Schj.
;	d	;	;	9 8 41,96	+10 55 16,7	; ; ; ;
;	e	;	;	9 12 24,61	+10 20 40,5	Taylor.
;	f	;	;	9 10 17,34	+10 5 46,9	Schj.
;	g	;	;	9 14 34,58	+ 9 39 35,7	Bonner Beob. VI.
;	h	;	;	9 24 14,62	+ 8 38 11,2	B. Z.
;	i	;	;	9 31 34,11	+ 7 33 31,6	Anschluss an K.
;	k	;	;	9 30 14,36	+ 7 25 34,0	Mädler.
;	l	;	;	9 35 5,60	+ 7 19 53,5	Lal.
;	a	;	Clotho	11 24 51,43	+ 8 35 29,4	Schj.
;	b	;	;	11 26 8,75	+10 6 41,2	B. Z. und Schj.
;	a	;	Ianthe	11 17 44,06	— 3 43 26,2	Anschluss.
;	b	;	;	11 18 22,72	— 3 51 20,4	;
;	c	;	;	11 17 37,00	— 4 2 49,4	;
;	d	;	;	11 17 22,73	— 4 15 35,4	;
;	a	;	Helena	23 25 39,98	+ 3 19 8,3	Schj.
;	b	;	;	23 26 26,89	+ 3 36 53,3	B. Z.
;	c	;	;	23 30 38,10	+ 4 18 8,1	Schj.
;	d	;	;	0 3 14,87	+ 7 51 0,9	Berliner Meridian-Beob.
;	e	;	;	0 8 13,94	+ 8 5 35,7	Mädler.
;	a	;	Miriam	0 44 11,03	+ 4 55 24,2	Bonner Beob. VI.
;	b	;	;	0 42 21,46	+ 4 47 17,9	Rümker.
;	c	;	;	0 54 27,37	+ 4 51 26,9	B. Z.
;	d	;	;	0 58 2,45	+ 4 56 54,6	Mädler.
;	e	;	;	1 32 54,51	+ 7 44 20,1	B. Z.

			α	δ	Autorität.
* *a*	für	Planet (103)	23h 50m 24s68	— 7° 38′ 56″6	Anschluss.
= *b*	=	=	0 4 50,75	— 5 48 11,4	B. Z.
= *c*	=	=	0 1 5,17	— 5 35 18,6	= =
= *d*	=	=	0 6 42,45	— 5 22 50,1	Schj.
= *e*	=	=	0 32 17,59	— 1 53 8,1	Lamont.
= *f*	=	=	1 3 49,17	+ 1 44 51,6	Mädler.
= *a*	=	Planet (106)	1 10 46,92	+ 5 11 39,3	Meridian-Beob. in Leiden und Bonn (Astr. Nachr. № 1464 und № 1482).
= *b*	=	=	1 13 1,04	+ 5 52 49,2	Anschluss (unsicher).
= *c*	=	=	1 37 19,22	+ 8 49 37,2	Schj.
= *a*	=	Comet I. 1867	2 59 2,17	+20 7 24,9	Berliner Meridian-Beob.
= *b*	=	= = =	2 57 53,70	+20 23 1,5	= = =
= *c*	=	= = =	3 2 27,04	+21 14 18,5	B. Z.
= *d*	=	= = =	3 10 5,83	+22 20 34,5	Berliner Meridian-Beob.
= *e*	=	= = =	3 35 46,10	+25 57 19,2	Lal. und Anschluss.
= *a*	=	Comet III. 1867	10 45 39,52	+49 56 13,7	Argel. Z.
= *b*	=	= = =	11 13 55,29	+48 29 55,5	= =
= *c*	=	= = =	12 28 18,60	+42 29 37,2	B. Z. und Anschluss. (Die AR ist bei Bessel um
= *d*	=	= = =	13 2 30,89	+37 56 5,0	= = = 10s zu klein angegeben.)
= *e*	=	= = =	13 22 30,20	+34 21 25,0	Lal. und Anschluss.
= *f*	=	= = =	13 33 18,20	+32 27 0,7	B. Z. = =
= *g*	=	= = =	13 45 38,64	+30 39 58,7	B. Z.
= *h*	=	= = =	14 12 4,33	+23 0 32,4	Bonner Beob. VI. und Anschluss.
= *i*	=	= = =	14 10 22,17	+20 44 41,2	Struve.
= *k*	=	= = =	14 18 51,21	+18 51 30,4	B. Z.
= *l*	=	= = =	14 43 38,40	+12 53 31,7	Lal. und Anschluss.
= *m*	=	= = =	14 43 20,82	+10 51 1,3	B. Z. = =
= *a*	=	*Brorsen*'s Comet	3 20 25,15	+20 0 8,2	Struve.
= *b*	=	= =	3 32 41,19	+20 58 32,8	B. Z.
= *c*	=	= =	3 45 6,04	+24 59 37,0	Rümker.
= *d*	=	= =	3 58 38,76	+27 9 41,4	B. Z.
= *e*	=	= =	4 26 58,53	+32 59 44,5	= =
= *f*	=	= =	4 36 30,46	+34 59 39,8	Bonner Beob. VI.
= *g*	=	= =	5 1 43	+37 56	
= *h*	=	= =	5 9 12,41	+38 50 37,3	B. Z.
= *i*	=	= =	5 21 33,96	+39 43 11,7	Rob.
= *k*	=	= =	5 22 1	+40 35	
= *l*	=	= =	5 26 12	+41 27	
= *m*	=	= =	5 34 10	+42 15	
= *n*	=	= =	5 46 46	+43 4	
= *o*	=	= =	6 7 25,06	+45 21 54,1	Rümker.
= *p*	=	= =	6 18 22	+45 59	
= *q*	=	= =	6 23 19,47	+46 34 0,4	Johnson.
= *r*	=	= =	6 44 34	+47 43	
= *s*	=	= =	6 57 1,73	+48 13 54,0	Argel. Z.
= *t*	=	= =	7 15 20	+49 8	
= *u*	=	= =	7 25 52,52	+49 27 18,3	Argel. Z.
= *v*	=	= =	7 38 25,83	+49 41 25,3	= =
= *w*	=	= =	8 6 16,14	+50 10 3,5	Struve.
= *x*	=	= =	9 3 22,30	+49 45 6,4	Argel. Z.

		α	δ	Autorität.
* *a* für	Comet II. 1868	$3^h 14^m 29^s 94$	+48° 7′ 49″6	Argel. Z.
= *b* =	= = =	3 14 34,84	+49 19 57,0	= =
= *c* =	= = =	3 14 54,70	+49 23 6,4	(α Persei, scheinb. Ort) Berliner Jahrbuch.
= *d* =	= = =	3 19 24,94	+49 23 13,8	Johnson.
= *e* =	= = =	3 38 35,15	+50 19 27,2	=
= *f* =	= = =	3 31 46,77	+50 23 23,7	Argel. Z.
= *g* =	= = =	3 38 48,70	+51 24 47,1	Johnson.
= *h* =	= = =	3 52 47,67	+52 23 7,4	Lal.
= *i* =	= = =	3 50 24,30	+52 33 59,0	Argel. Z.
= *k* =	= = =	4 11 2,42	+53 22 47,8	= =
= *l* =	= = =	4 17 33,18	+54 16 33,6	= =
= *m* =	= = =	4 43 56,74	+55 12 52,1	= =
= *n* =	= = =	4 58 4,95	+55 45 48,0	= =
= *o* =	= = =	4 57 39,95	+55 55 8,5	= =
= *p* =	= = =	6 37 42	+55 23	
= *q* =	= = =	7 33 9	+52 34	
= *r* =	= = =	7 31 55,89	+52 24 34,6	Berliner Meridian-Beob.
= *s* =	= = =	7 54 54,28	+50 36 20,5	= = =
= *t* =	= = =	7 58 14,65	+50 30 46,9	= = =
= *a* =	*Encke*'s Comet	4 50 55,34	+30 51 14,1	Struve.
= *b* =	= =	7 55 5,37	+28 17 45,2	B. Z.
= *c* =	= =	8 12 0,60	+27 16 43,1	Lal.
= *d* =	= =	8 35 37,36	+25 16 18,9	B. Z.

In den Astr. Nachr. № 1712 muss die AR des Sterns II. 74 heissen: $17^h 39^m 24^s 45$ statt $17^h 39^m 20^s 45$. Ferner muss die Decl. bei der Meridianbeobachtung des Cometen II. 1868 von Juni 26 heissen: +55° 17′ 35″2 statt +55° 20′ 35″8.

Vergleichung der Beobachtungen (R — B).

		Δα	Δδ	Ort d. Ephem.
Psyche	1867 Febr. 15	— $1^s 27$	+ 6″2	Jahrb. f. 1869
	= 18	— 1,19	+ 6,6	= = =
Themis	1868 Dec. 9	— 0,33	— 2,8	= = 1870
	= 12	— 0,42	— 2,4	= = =
Proserpina	1867 Sept. 3	+29,51	+154,2	= = 1869
	= 14	+27,49	+147,9	= = =
	= 15	+27,28	+144,8	= = =
	1868 Dec. 9	+ 1,78	+ 6,8	= = 1870
	= 12	+ 1,90	+ 5,7	= = =
Euterpe	1867 Sept. 3	— 3,38	— 18,9	= = 1869
	= 14	— 3,62	— 20,2	= = =
	= 15	— 3,23	— 20,7	= = =
Euphrosyne	1868 Mai 2	+ 9,93	— 24,6	= = 1870
	= 8	+ 9,77	— 23,4	= = =
Pomona	1867 Dec. 21	— 0,43	— 1,2	= = =
Eugenia	1868 Dec. 9	+ 0,55	— 3,6	= = =
	= 12	+ 0,56	— 3,5	= = =
Hestia	1868 April 15	— 0,01	+ 3,9	= = =
Aglaja	1867 Oct. 26	+22,89	+154,4	= = 1869

		Δα	Δδ	Ort d. Ephem.
Doris	1867 Juni 23	+ $1^s 87$	— 1″0	Jahrb. f. 1869
	= 26	+ 1,90	— 2,2	= = =
Pales	1867 Juni 26	— 1,18	+ 3,5	= = =
Nemausa	1867 Oct. 21	— 2,37	+ 7,9	= = =
Alexandra	1867 Sept. 3	— 7,74	—434,2	= = =
	= 4	— 7,64	—435,8	= = =
	= 12	— 8,12	—418,0	= = =
	= 13	— 8,03	—416,0	= = =
Mnemosyne	1867 Febr. 15	+ 0,91	+ 0,7	= = =
	= 16	+ 0,96	— 0,1	= = =
	= 18	+ 0,80	— 1,0	= = =
	1868 Mai 2	+ 0,62	— 4,9	= = 1870
Concordia	1867 Dec. 21	+ 0,17	+ 1,6	= = =
Echo	1867 Juli 24	—15,13	—24,0	= = 1869
Angelina	1867 Aug. 24	— 0,45	+ 0,4	= = =
	= 26	— 0,34	— 1,2	= = =
	1868 Dec. 9	+ 0,35	— 0,9	= = 1870
	= 12	— 0,41	— 0,6	= = =
Cybele	1868 Mai 15	— 1,39	+ 0,4	= = =

			Δα	Δδ	Ort d. Ephem.
Leto	1867	Oct. 15	+ 0ˢ11	— 6″8	Jahrb. f. 1869
Hesperia	1867	Juni 5	+17,14	— 33,4	= = =
Panopaea	1868	Jan. 2	+ 0,63	— 4,3	= = 1870
		= 20	— 0,37	+ 1,4	= = =
		= 21	— 0,29	+ 2,9	= = =
Niobe	1867	Dec. 21	— 1,16	+ 27,8	= = 1869
		= 22	— 1,31	+ 29,5	= = =
Feronia	1868	Mai 2	+ 1,95	— 9,0	= = 1870
Freia	1867	Aug. 30	— 1,44	— 4,7	A. N. № 1650
		= 31	— 1,64	— 5,8	= =
Frigga	1868	Jan. 21	+ 4,79	— 39,5	Jahrb. f. 1870
Diana	1867	Febr. 5	—28,51	+184,1	= = 1869
		= 15	—28,09	+174,6	= = =
		= 18	—28,45	+166,6	= = =
Jo	1867	Jan. 12	+11,99	— 51,3	= = =
	1868	März 29	— 5,03	+ 16,9	= = 1870

		Δα	Δδ	Ort d. Ephem.
Brorsen's ☄ 1868	April 14	— 0ˢ40	+40″1	A. N. № 1692
	= 15	+ 0,20	+40,5	= =
	= 19	— 0,22	+52,4	= =
	= 21	— 0,81	+58,1	= =
	= 27	— 0,24	+74,2	= =
	= 29	+ 0,05	+80,1	= =
	Mai 3	0,00	+90,5	= =
	= 4	+ 0,68	+89,1	= =
	= 11	+ 3,10	+102,7	= =
	= 13	+ 3,72	+103,6	= =
	= 16	+ 6,47	+103,5	= =
	= 19	+ 7,03	+98,6	= =
	= 20	+ 7,99	+105,0	= =
	= 23	+10,08	+96,9	= =
	= 28	+12,27	+76,1	= =

Berlin, 1869 Juni 17. *F. Tietjen.*

Einige Bemerkungen über die Bonner Durchmusterung. Von Herrn Prof. Dr. *Argelander.*

Mit grossem Danke erkenne ich es, dass theils öffentlich, theils brieflich mir Fehler und Ungenauigkeiten in der Bonner Durchmusterung mitgetheilt werden, und ich ersuche meine verehrten Collegen, auch fernerhin, wenn sie dergleichen finden, davon Anzeige zu machen. Nur dadurch können das Verzeichniss und die Karten von den Mängeln befreit werden, die denselben der Natur der Sache nach anhaften müssen, und sie so allmälig immer mehr dem Vorbilde ähnlich gemacht werden, das mir bei der Anfertigung vorgeschwebt hat. Je eher aber solche Unvollkommenheiten aufgedeckt werden, desto leichter ist es, sie zu berichtigen. Die aufgefundenen Fehler betreffen entweder falsche Positionen, oder fehlerhafte Grössenangaben, oder endlich das Fehlen von Sternen, die am Himmel sich vorfinden.

Die Fehler der ersten Art haben sich fast immer vollkommen begründet gezeigt, und sind zum allergrössten Theile auf Druck- oder Rechnungsfehler zurückzuführen. Einen Theil derselben habe ich schon in den Fehlerverzeichnissen berichtigt, die den neueren Bänden der Bonner Beobachtungen beigegeben sind, und werde ich fortfahren, die neu aufgefundenen auf dieselbe Weise anzuzeigen.

Wirkliche nahmhafte Fehler in den Grössen sind mir noch nicht bekannt geworden, die meisten angemerkten lassen sich durch die verschiedene Art erklären, wie verschiedene Beobachter die Grössen auffassen, wobei nicht ausser Acht zu lassen ist, dass Sterne, die man von der Seite ansieht, meistens zu hell geschätzt werden, so wie dass namentlich bei schwächeren Sternen sehr viel auf den Zustand der Luft ankommt. Es lässt sich aber nicht leugnen, dass wirklich solche Fehler auch aus fehlerhaften Beobachtungen entstanden sein können, indem entweder der Beobachter am Fernrohre eine falsche Grösse ausgerufen, oder der Aufschreiber die richtig ausgerufenen falsch, sei es verstanden oder niedergeschrieben hat. Da wohl die Hälfte aller unserer Bestimmungen nur auf zwei Beobachtungen beruhen, so kann der Fehler in der einen leicht im Mittel einen solchen von einer Viertel- oder auch wohl halben Grösse erzeugt haben, mehr wohl kaum. Denn wo sich grössere Unterschiede zwischen den einzelnen angegebenen Grössen vorfanden, sind solche Sterne fast regelmässig durch neue Beobachtungen in Beziehung auf die Grössen vericifirt worden. In einzelnen Fällen, wo neuere Beobachtungen Zweifel gegen die Grössen solcher Sterne erregt hatten, die auf mehreren in unseren Papieren vorgefundenen übereinstimmenden Grössen beruhten, habe ich solche Sterne eine Zeit lang verfolgt, um zu untersuchen, ob sich vielleicht eine Veränderlichkeit zeige, bis jetzt aber noch nichts der Art gefunden. Meistentheils waren dies schwächere Sterne in der Nähe von helleren, wodurch die Grössenschätzung unsicherer wird, und ich habe dann gefunden, dass unsere Grössenschätzung die richtigere war. Ich nehme hierbei freilich die Fälle aus, wo zwei nahestehende schwächere Sterne bei der geringen Vergrösserung

unseres Fernrohrs nicht getrennt gesehen werden konnten, und ihr vereinigter Glanz sie uns für einen helleren Stern ansehen liess, wie dies Band 3, p. XVII. und p. XVIII. näher auseinander gesetzt ist. Es findet sich in solchen Fällen aber sehr oft, dass die geschätzte Helligkeit grösser ist, als die Summe der Helligkeiten der beiden wirklich vorhandenen, und es scheint mehr, dass die Beobachter sich in solchen Fällen in ihren Schätzungen nicht sowohl nach dem Lichteindrucke, als vielmehr nach der scheinbaren Grösse des Objectes gerichtet haben. Derartige zu helle Schätzungen kommen besonders häufig bei weiteren wirklichen Doppelsternen vor.

Was die dritte Classe von Fehlern betrifft, so muss ich dringend auf dasjenige aafmerksam machen, was ich in der Einleitung zum dritten Bande über das Ziel gesagt habe, das wir bei unserer Arbeit uns vorgesteckt hatten: Unsere Durchmusterung bezweckte möglichste Vollständigkeit nur für die Sterne bis zur neunten Grösse hinab, und es ist mir bis jetzt noch kein Stern innerhalb dieser Grösse bekannt geworden, der bei uns fehlte. Wenn ein oder der andere Astronom einen solchen bei uns fehlenden Stern gefunden zu haben glaubte, so hat sich bei genauerer Vergleichung gezeigt, dass er zu hell geschätzt hatte. Dadurch ist allerdings noch nicht die absolute Vollständigkeit der Durchmusterung bis zu dieser Gränze bewiesen, nnd ich habe selbst die Wahrscheinlichkeit zu bestimmen gesucht, wie viele Sterne 9^m uns fehlen werden, aber die Zahl so gering gefunden, dass wohl noch geraume Zeit vergehen wird, ehe einer der übersehenen aufgefunden werden wird. Von den helleren Sternen der 9.10^m kommt auch wohl die grösste Zahl vor, aber sehr viele werden auch fehlen, und noch mehr der schwächeren dieser Classe, wogegen sehr viele Sterne die bei uns nur als 9^m5 bezeichnet sind, gewiss nicht heller als 10^m sein, und oft selbst diese Grösse nicht erreichen werden. Solche schwache sind nur nnter den günstigsten Umständen, und wenn das Auge des Beobachters die Stelle, an der sie stehen, gerade fixirt, zu erkennen. Aber wenn dies in zwei Zonen der Fall war, sind sie in den Catalog gekommen, da es nicht möglich war für so schwache Gegenstände noch besondere Abstufungen einzuführen. Alles, was wir nicht 9^m schätzen konnten, wurde für 9.10^m angesehen, und nur die merklich helleren dieser Classe besonders bezeichnet. Es hing dies grösstentheils mit der irrigen Voraussetzung zusammen, dass *Bessel*'s Ausspruch, die schwächsten Sterne, die ein zweifüssiger Cometensucher von *Fraunhofer* noch zeige, seien 9.10^m, gegründet sei. Diese Voraussetzung ist aber bei unserer Art zu beobachten gewiss nicht richtig, wie auch schon in der Einleitung zu Band 3 erwähnt ist. Ausser den Sternen des Verzeichnisses und der Karten enthalten unsere Originalpapiere wenigstens noch 130000 bis 140000 Sterne der 9.10^m, die, weil sie nur in einer Zone vorkommen und ihre Existenz auch nicht auf andere Weise constatirt war, in jene nicht aufgenommen sind. Eine grosse Zahl derselben werden Beobachtungsfehlern ihren Ursprung verdanken, einzelne kleine Planeten gewesen sein; aber die überwiegende Mehrzahl wird sich am Himmel finden, manche sogar zu den helleren der 9.10^m gehören, und wenn daher ihre Existenz durch eine spätere Beobachtung bestätigt wird, so steht nichts im Wege, auch sie auf den Karten nachzutragen. Auch einer oder der andere veränderliche Stern wird sich unter ihnen mit der Zeit finden, und ich werde in geeigneten Fällen die Originale darüber zu consultiren nicht unterlassen. Um aber auch das Auffinden älterer Beobachtungen von neu entdeckten Planeten zu erleichtern, beabsichtige ich im 8ten Bande der Bonner Beobachtungen das Verzeichniss unserer sämmtlichen Zonen abdrucken zu lassen, indem die Zeit der Beobachtungen und die Himmelsgegend, in der sie beobachtet wurden, angegeben ist. Dadurch wird es ermöglicht werden, sobald einigermaassen sichere Elemente eines neu entdeckten Planeten gerechnet sind, zuzusehen, ob eine frühere Sichtbarkeit desselben in eine unserer Zonen fällt, und ich bin bereit, dann Alles mitzutheilen, was sich in der betreffenden Himmelsgegend in unseren Papieren findet.

Ich füge dem Gesagten zur Erläuterung noch Einiges über Sterne hinzu, über welche in den letzten Bänden der Astronomischen Nachrichten sich Bemerkungen finden.

D. M. $+23°$, 506. Das *h* bei diesem Sterne ist ein übersehener Druckfehler und zu tilgen, der Stern ist nicht von *Bessel* am Heliometer bestimmt, wie *Schmidt* Astr. Nachr. Band 71, pag. 349 richtig bemerkt.

D. M. $+56°$, 1078. Astr. Nachr. Band 71 pag. 381 hat Herr *Börgen* seinem Vergleichstern *f* die Buchstaben B. D. (Bonner Durchmusterung) beigesetzt, und bemerkt, der Stern habe in der D. M. den Buchstaben *A*, finde sich aber nicht in meinen nördlichen Zonen. In der von *Börgen* angegebenen Position findet sich aber in der D. M. kein Stern und wahrscheinlich auch nicht am Himmel, die AR stimmt aber mit dem citirten Sterne, der Ö. 6270 ist.

D. M. $+34°$, 2290*a*. und 2290*b*. Astr. Nachr. Bd. 72, pag. 55 sagt *Schmidt*, dass seine beiden Vergleichsterne 9^m5 p' und x auf den Bonner Karten und in der Durchmusterung fehlen, und setzt hinzu, dass sie vielleicht veränderlich sein könnten. Die letzte Schlussfolge ist nun nach dem früher Bemerkten nicht zu ziehen, aber beide Sterne sind unter den vorgeschriebenen Nummern in der Durchmusterung und auf den Karten nachzutragen: p' ist nur durch ein Versehen ausgelassen, er ist zweimal regelmässig beobachtet; aber auch

x kommt in einer Zone vor, und seine Existenz ist also durch *Schmidt*'s Beobachtung constatirt. Die Positionen nach den Zonen für 1835 sind:

№ 2290*a*.	9.5	$12^h 1^m 36^s 0$	$+34° 23' 0$
„ 2290*b*.	9.5	12 2 10,5	+34 28,0

D. M. +30°, 1923. *Schmidt* sagt Astr. Nachr. Band 72, pag. 121, dass dieser Stern 1868 Juli 6 nicht vorhanden gewesen sei, sondern nahe an der Stelle nur ein Sternchen 10.11^m. Die beiden Beobachtungen Z. 883 Kr. 1856 März 29 und Z. 897 Kr. 1856 März 31 geben beide dem Sterne die 9te Grösse, und stimmen bis auf $1^s 9$ in AR und 0'4 in Decl. überein; alle Zahlen sind deutlich, und keine Annahme eines Fehlers aufzufinden, die eine oder die andere Beobachtung mit einem andern Sterne in Uebereinstimmung brächte. Wenn dieser nicht durch ein eigenthümliches Zusammentreffen beide Male fälschlich 9^m statt 9.10^m geschrieben ist, und der Stern ausserdem zu den sehr schwachen gehört, die nur durch einen besonderen Zufall, wie oben erwähnt, doppelt beobachtet worden; so scheint der Stern wirklich veränderlich zu sein, und wäre näher zu untersuchen. Denn die Möglichkeit, dass *Schmidt* sich in der Gegend geirrt hat, wird dadurch ausgeschlossen, dass er den unmittelbar folgenden Stern richtig erkannt hat, seinen Vergleichstern ρ, nämlich:

D. M. +30°, 1924. *Schmidt* sagt, dass dieser Stern auf der Karte etwas zu nördlich stehe. Dies ist richtig, wenn man die Position des Verzeichnisses nimmt; in der Wirklichkeit steht er aber in der richtigen Declination, die *Bessel* für ihn angiebt. Bei bekannten Sternen haben wir uns nämlich auf der Karte nach deren wahren Positionen gerichtet, um die Configuration so richtig wie möglich wiederzugeben.

D. M. +36°, 1964, 1966 und 1970. *Schmidt* sagt an der angeführten Stelle, dass die beiden ersten Sterne bei Vollmond am Refractor nicht sichtbar, der dritte dagegen gut zu sehen gewesen sei. Der zweite ist allerdings schwächer als der dritte; er ist in Zone 1160 Sch. 1857 Febr. 15 $9^m 4$, im Meridiankreise 1859 März 17 $9^m 5$ geschätzt, während № 1790 in Zone 1140 Sch. 1857 Jan. 17 als $9^m 3$, in Zone 1160 Sch. 1857 Febr. 15 als $9^m 5$ vorkommt, und ich ihn 1859 März 9 im Meridiankreise 9.2 geschätzt habe. Der erste Stern hingegen, № 1964, ist im Mittel heller als № 1970; die verschiedenen Schätzungen weichen aber ziemlich bedeutend von einander ab, sie sind: Z. 1160 Sch. 1857 Febr. 15 $8^m 8$, Z. 1151 Sch. 1857 Jan. 31 $9^m 5$ und 1859 März 7 im Meridiankreise $9^m 2$ bis $9^m 3$, während der Stern in Z. 1140 Sch. 1857 Jan. 17 fehlt. Wahrscheinlich ist bei der ersten Beobachtung entweder beim Ausrufen oder Aufschreiben ein Fehler von einer halben Grösse gemacht, und der Stern $9^m 3$ geschätzt, wodurch Alles in Ordnung kommt. Möglicherweise ist es aber auch ein veränderlicher Stern.

D. M. +15°, 2211, 2214*a*., 2215. *Schmidt* hat an der mehrfach erwähnten Stelle die Grössen dieser Sterne alle zu stark geschätzt, und ausserdem sie falsch identificirt. Der erste dieser drei Sterne. *Schmidt*'s g ist in der D. M. 2 mal $9^m 5$ geschätzt, und im Meridiankreise 1856 März 26 $9^m 4$, der zweite kommt in der Durchmusterung nur einmal mit der Grösse $9^m 5$ vor, und ist daher fortgelassen, muss aber jetzt, nachdem *Schmidt* seine Existenz constatirt hat, als 2214*a*. aufgenommen werden; es ist sein h, den er fälschlich mit Rümker 3219 identificirt hat. Der *Rümker*'sche Stern ist sein h', unser № 2215; er ist in der D. M. zweimal als $9^m 5$, einmal als $9^m 2$ beobachtet; Rümker hat keine Grösse. Der von *Schmidt* weiter unten angegebene leicht erkennbare Druckfehler ist in Band 5, pag. XXXV. schon berichtigt.

D. M. +30°, 1415. Astr. Nachr. Band 72, pag. 286 hat *Bruhns* die AR dieses Sterns um 1^m verkleinert; das ist falsch; der von *Bruhns* gemeinte Stern ist ein anderer, wahrscheinlich der, der in der D. M. einmal als 9.10^m vorkommt, in der Position $6^h 55^m 28^s 5$, $+30° 46' 9$; ich möchte indess den letzteren durch die Leipziger Beobachtung noch nicht als constatirt ansehen, da der Declinationsunterschied so bedeutend ist, und vermuthe eher, dass in der Beobachtung von *Vogel* ein Fehler von 1^m ist. Noch bemerke ich, dass der Stern Armagh 2103, von dem *Bruhns* in der Note sagt, dass die einzelnen Bestimmungen sehr abweichend sind, ein sehr bekannter Stern mit Eigenbewegung ist, Cat. Ab. № 198 = 11 Leonis minoris.

D. M. +10°, 142. Nach *Peters* (Astr. Nachr. Band 72, pag. 318 und Band 74, pag. 39) hat dieser Stern für 1855 die Declination $+10° 37' 4$. Im Originale ist eine der Beobachtungen um $+1^p$ corrigirt nach Markree Catalogue, aus dem die Declination für 1855 zu $+10° 41' 7$ berechnet war; dies ist aber ein Fehler. Der einzige Stern des M. C., der passt ist vol. III., pag. 146, $10\frac{1}{2}^m$, $1^h 5^m 0^s$, $+10° 35' 8$, also 1855 $1^h 5^m 16^s$, $+10° 37' 4$; dies ist der von *Peters* beobachtete Stern, und sehr wahrscheinlich auch der unsrige; in Z. 505 sind die Zehntel wohl nach der falschen Seite abgelesen, und der Declinationsunterschied von der Mitte statt −3.7 zu lesen −3.3; unter dieser Annahme stimmen beide Zonen gut zusammen, und im Mittel wird für 1855 die Declination $+10° 37' 3$ und ich stehe nicht an, diese Correction zu machen.

D. M. +11°, 161. Nach *Peters* am angeführten Orte bedarf die AR dieses Sterns in Band VI. einer Correction von $+1^s$; sollte es nicht vielleicht -1^s heissen? bei der Beobachtung des folgenden Sterns ward eine solche Correction entdeckt.

D. M. $+4°$, 84. Astr. Nachr. Band 73, pag. 348 sagt *Bruhns*, dass er die Bonner Declination dieses Sterns um 10″ corrigirt habe, das ist ein Irrthum. Die dort angegebene Declination, mit der auch der Planetenort berechnet ist, ist genau die Bonner auf 1868 reducirt, sie stimmt auch sehr nahe mit der *Rümker*'schen, die sich Astr. Nachr. Band 45, pag. 35 für 1856 angegeben findet. Der Fehler ist daher nicht in der Bonner Position, sondern wohl in der Leipziger Reduction zu suchen.

D. M. $+18°$, 2208. Die Band VI., pag. 103 angegebene Position dieses Sterns ist sehr unsicher, und hätte eigentlich fortgelassen werden sollen. Bei der grossen Lichtschwäche des Sterns musste das Feld so stark verdunkelt werden, dass die Fäden kaum zu sehen waren. Beide sind daher auch nur in ganzen Secunden beobachtet, und ausserdem als zweifelhaft bezeichnet, und nur der Umstand, dass sie zufällig beide sehr nahe dasselbe Resultat geben, hat mich wahrscheinlich veranlasst die Position für sicherer zu halten, als sie ist. Auch die Declination verdient nicht viel Vertrauen.

Der eben erschienene erste Theil der astronomischen Mittheilungen von der königlichen Sternwarte zu Göttingen hat mir Gelegenheit gegeben, Untersuchungen über noch einige andere Sterne der Bonner Durchmusterung anzustellen, deren Resultat ich hier gleichfalls mittheile. Die Nummern sind die des Catalogs in dem eben erwähnten Werke.

№ 431.32. Der betreffende Stern, D. M. $-0°$, 281 ist in Göttingen an beiden Abenden sehr schwach gefunden worden; an beiden war die Luft klar, am zweiten sogar sehr schön, und es ist daher wahrscheinlich, dass die in D. M. angegebene Grösse 9^m0 fehlerhaft ist, wozu die Originale allerdings Veranlassung geben; sie zeigen, dass der Stern einmal 9.10^m, das andere Mal 8.9^m geschätzt ist; die letztere Schätzung kommt in Z. 208 vor, in der überhaupt zu hell geschätzt ist; ausserdem aber haben sich häufige Verwechselungen der ausgerufenen Wörter „Null“ womit die 9.10^m und „Halb“ womit die 8.9^m bezeichnet wurde, vorgefunden, und eine solche Verwechselung könnte auch hier stattgefunden haben.

№ 487.88 = D. M. $-1°$, 280. Bei diesem Sterne findet das gleiche Verhältniss wie bei dem vorigen statt.

№ 561 ist nur in Z. 199 als 9.10^m beobachtet worden, und daher in das Verzeichniss nicht aufgenommen, das andere Mal ist er wohl wegen der grossen Nähe an den vorhergehenden viel helleren Stern übersehen worden, was aber, wenn er wirklich die Grösse 9^m0 hätte, schwerlich geschehen wäre, und in Göttingen ist also wohl zu hell geschätzt. Auch *Bessel* hat ihn nicht, und *Lamont* nur 9.10^m.

№ 708. Der Nebel und der in der Anmerkung bezeichnete Stern bilden zusammen D. M. $-0°$, 412, der in beiden Zonen als nebelartig angegeben ist.

№ 973.74 = D. M. $-0°$, 601 kommt in unseren Zonen 95 und 269 als 9^m, in Z. 97 als 8.9^m vor, und ist daher der Veränderlichkeit verdächtig; die Zonen sind beobachtet: Z. 95 1853 Jan. 14, Z. 97 Jan. 27 und Z. 269 Dec. 1.

№ 991.92 = D. M. $-0°$, 607. Der Stern kommt in denselben Zonen, wie der vorige vor, und ist in allen dreien 9^m geschätzt. Vielleicht ist er in Bonn etwas zu hell, in Göttingen etwas zu schwach geschätzt.

№ 1012. In der Anmerkung zu diesem Sterne ist gesagt, dass der ihm folgende Stern, D. M. $-0°$, 614 in Göttingen nie heller als 9^m6 gesehen sei. Er kommt in Z. 97 als 8.9^m, in Z. 269 als 9^m vor, fehlt in Z. 95 und in der Gränzzone 209, und verdient also wohl fernere Aufmerksamkeit.

№ 1032.33 = D. M. $-0°$, 624 ist in Z. 95 9^m, in Z. 97 8.9^m, in Z. 269 9.10^m, in beiden Göttinger Beobachtungen sehr schwach.

№ 1305.6.7 = D. M. $-0°$, 761 kommt in Z. 96 und Z. 270 als 9^m vor, und findet sich auch auf *Knorre*'s Berliner Karte, kann also wohl nicht sehr schwach sein, wie die Göttinger Beobachter ihn an allen drei Abenden notirt haben.

№ 1334 = D. M. $-0°$, 781. Die Grösse ist in Bd. III., pag. 19 durch einen Druckfehler entstellt; die Grösse 8^m3 gehört zu dem folgenden Sterne $-0°$, 782, und die bei diesem stehende 9^m3 zu unserem. Die Karte hat die richtigen Grössen.

№ 1363. Der Stern kommt bei uns in $-2°$ als 9.10^m vor.

№ 1413 ist sicher D. M. $-0°$, 819, der nur in einer Zone vorkommt, aber aufgenommen ist, weil seine Existenz durch *Knorre*'s Karte constatirt war. *Knorre*'s Decl. stimmt fast genau mit der Göttinger, und die unsrige ist 4′ zu nördlich; die Beobachtung geschah bei $+6^p8$, vielleicht ist dies ein Versehen statt $+6^p2$, wodurch Alles in Ordnung käme.

№ 1462.63 = D. M. $-1°$, 813. Die Grösse 8^m8 ist durch einen Rechnungsfehler entstanden, und muss 9^m2 sein.

№ 1482 = D. M. $-0°$, 877 ist in allen 3 Zonen schwächer als № 1483 = D. M. $-0°$, 879 geschätzt, resp. um 1^m, 0^m5 und 0^m5.

№ 1835.36 = D. M. —0°, 1180; in der D. M. Fehler in der Grösse; sie ist nur 9^m2 oder 9^m3.

№ 1901.2 = D. M. —1°, 1182; die Veränderlichkeit ist nach den Göttinger Beobachtungen **sehr** wahrscheinlich; die bei der D. M. geschätzten Grössen sind in Z. 262 Sch. 1853 Nov. 30 9^m, Z. 271 Sch. 1853 Dec. 1 9.10^m. Auf *Bremiker*'s Karte ist der Stern als 9.10^m verzeichnet.

№ 2180. Der in der Note erwähnte hellere und südlichere Stern kommt in der D. M. in —2° zwei Mal vor, einmal als 8^m, das andere Mal als 7^m.

№ 2191 und 2193. Alle 4 Beobachtungen gehören allerdings demselben Stern D. M. —0°, 1642 an, der Str. dupl. 1043 ist, = W. 7^h, 160 = P. M. 832; der vorhergehende Stern, D. M. —0°, 1641 = W. 7^h, 138 und in *Struve*'s Catalogus novus erwähnt, geht dem andern 1^s5 voraus und ist 1′3 B.; er ist in Göttingen nicht beobachtet.

№ 2788.89 = D. M. —0°, 1911; der Stern ist in Z. 111 Sch. 1853 März 12 und in Z. 328 Sch. 1854 Jan. 24 beide Male 9^m geschätzt, aber weder *Fellöcker* noch *Schwerd* haben ihn auf ihren Karten; er könnte vielleicht veränderlich sein.

№ 2940.41 = D. M. —1°, 2057; die AR ist durch einen Reductionsfehler in Z. 264 fehlerhaft geworden und muss $8^h22^m30^s8$ heissen.

№ 2955.56 = D. M. —0°, 2020 ist in den Cometensucherzonen 8.9^m, 9^m, 9^m, in der B. Z. 9.10^m, und ebenso bei *Schwerd*; die erste Grösse soll vielleicht 9.10^m sein, er ist aber in derselben überall etwas zu hell geschätzt; ich glaube nicht, dass der Stern veränderlich ist.

№ 3357.8 kommt nur einmal bei uns vor, nämlich in Z. 350, während der vorhergehende (Göttingen № 3353.4) in derselben 9^m geschätzt ist.

№ 3765.6 = D. M. —1°, 2610 ist in beiden Zonen 9^m; ebenso bei *Bessel* und auf *Hind*'s Karten.

№ 4111.12 = D. M. —1°, 2897. Der Stern scheint wirklich veränderlich zu sein: in Göttingen ist er 1868 April 18 7^m5, Mai 2 8^m5 geschätzt, in der D. M. 1854 Febr. 28 und März 3 9^m, *Lalande* hat ihn 1795 Mai 7 und 1798 April 13 8^m, *Bessel* 1822 Mai 6 8.9^m, *Lamont* 1849 Mai 29 9.10^m und in dessen Zone 1843 Mai 26, 1848 Mai 10 und 1852 Mai 22, in denen er vorkommen könnte, fehlt er. Die Grösse von *Santini* 8.9^m Anfangs Juni 1843 entscheidet nichts, da in Padua die *Bessel*'schen Grössen reproducirt sind; auf der Berliner Karte von *Bremiker* ist er gleichfalls als 8.9^m angegeben.

№ 4694 = D. M. —1°, 3278. In der Note zu diesem Sterne ist gesagt, die AR der D. M. bedürfe einer Correction von $—10^s$, dies ist ein Irrthum, sie ist richtig und stimmt vollkommen mit Göttingen und Schjellerup.

№ 6079. Dieser Stern kommt nur in Z. 205 als 9.10^m vor, und ist deshalb fortgelassen; der folgende ist in derselben 9^m geschätzt, in Z. 171 sind beide nicht getrennt gesehen, und ihr gemeinschaftlicher Glanz hat den Eindruck eines Sterns 8.9^m gemacht. Da nun die Existenz des Sterns durch die Göttinger Beobachtung constatirt ist, ist er in der D. M. nachzutragen.

№ 6251.52 = D. M. —1°, 4320, ist in der D. M. 8.9^m, 9^m und 9.10^m geschätzt; vielleicht ist die erste Grösse verschrieben statt 9.10^m.

№ 6483.84 = D. M. —1°, 4469. Dieser Stern ist der Veränderlichkeit sehr verdächtig: In Göttingen ist er 1867 Dec. 25 7^m5 geschätzt, die andere Beobachtung Dec. 26 ist ohne Angabe der Grösse; in der D. M. kommt er 1853 Oct. 2 und 25 beide Male als 9^m vor; im Markree Catalogue 1852 Oct. 13 ist er als 8.9^m angegeben, was an diesem Tage unserer Grösse 9^m2 bis 9^m0 entsprechen wird; bei *Lamont* kommt er in Z. 49 1840 Nov. 7 als 8.9^m, in Z. 54 1840 Nov. 26 als 10^m, Z. 57 1840 Nov. 29 als 8.9^m, Z. 270 1843 Nov. 23 als 10^m vor, und fehlt auf der Berliner Karte von *Harding*.

Im Allgemeinen scheinen mir die Göttinger Grössenschätzungen nicht sehr sicher, und die der schwächeren Sterne bedeutend zu schwach gegen die der D. M. zu sein.

Fr. Argelander.

Inhalt.

Altona 1869. Juli 15.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Bd. 74. № 1766—1767. 14.

Ueber die Bestimmung der Genauigkeit mehrfach wiederholter Beobachtungen einer Unbekannten.

Wenn für eine Unbekannte x aus mehreren gleich guten Beobachtungen $a_1, a_2, \ldots a_m$ der wahrscheinlichste Werth als arithmetisches Mittel $x_0 = \frac{[a]}{m}$ berechnet worden ist, so ist in den meisten Fällen noch die Frage nach dem wahrscheinlichen Fehler r einer einzelnen Beobachtung, und dem wahrscheinlichen Fehler R des Resultates x_0, (die unter sich in der Beziehung stehen $r = R\sqrt{m}$) zu beantworten.

Eine mehrfache Lösung dieser Aufgabe hat *Gauss* in der Abhandlung: „Bestimmung der Genauigkeit der Beobachtungen gegeben (Zeitschrift für Astronomie etc. Band I., März und April 1816, S. 185 ff. und Bearbeitung derselben von *Encke*, Berl. Jahrbuch 1834, S. 288—299) wornach sich r und seine wahrscheinliche Unsicherheit findet aus einer der unendlich vielen Gleichungen von der Form:

$$r = \alpha_n \, \varepsilon_n \left(1 \pm \frac{\beta_n}{\sqrt{m}}\right) \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

wobei ε_n die $n$te Wurzel aus dem arithmetischen Mittel der $n$ten Potenzen der wahren Beobachtungsfehler, α_n und β_n von n unabhängige, sonst constante, Coefficienten und m die Anzahl der Beobachtungen bedeuten.

Von den unendlich vielen Formeln (1) ist die mit $n = 2$ erhaltene aus 2 Ursachen vor den übrigen ausgezeichnet: erstens gilt dieselbe für jeden beliebigen (kleinen) Werth von m, während die übrigen auf die Voraussetzung einer sehr grossen Anzahl von Beobachtungen gegründet sind; zweitens gibt sie den mit der geringsten Unsicherheit (β) behafteten Werth von r.

Die praktische Anwendung dieser Formeln leidet in den meisten Fällen an einem Uebelstand, den *Gauss* in der angeführten Abhandlung noch nicht erwähnt, den er jedoch später, mit Beziehung auf dieselbe, (1823, theoria combinationis, art. 37) in Betracht zieht mit den Worten: „diese Methode setzt voraus, dass die wahren Beobachtungsfehler in genügender Anzahl genau bekannt seien, eine Bedingung, welche in aller Strenge selten, um nicht zu sagen niemals, erfüllt ist. Alle Rechner, welche sich mit der Schätzung der Genauigkeit von Beobachtungen a posteriori beschäftigten, haben das Verfahren befolgt, die durch die Methode der kleinsten Quadrate ermittelten Werthe der Unbekannten als die wahren Werthe derselben zu behandeln; aber offenbar ist dasselbe theoretisch unrichtig, und obgleich es in vielen Fällen für praktische Zwecke ausreichen kann, so kann es doch in anderen bedeutend fehlen. Die genauere Behandlung dieses Gegenstandes ist daher der grössten Mühe werth.“ Es wird sodann a. a. O. für die Berechnung des mittleren Fehlers μ aus π gleich genauen Beobachtungen, welche zur Bestimmung von ρ Unbekannten dienen, die Formel aufgestellt:

$$\mu = \sqrt{\frac{[\Delta\Delta]}{\pi}} = \sqrt{\frac{[\delta\delta]}{\pi - \rho}}$$

wobei, (wie künftig immer,) Δ die wahren Beobachtungsfehler $\Delta = x_0 - a$, und δ die wahrscheinlichsten Beobachtungsfehler $\delta = x_0 - a$ bedeutet, demnach giebt die 2te Gleichung der Gruppe (1) nun mehr statt $r = \alpha_2\sqrt{\frac{[\Delta^2]}{m}}$ die bessere Gleichung:

$$r = \alpha_2 \sqrt{\frac{[\delta^2]}{m-1}}$$

wie *Encke* S. 284 angiebt. Uebrigens lässt sich nicht hieraus der Schluss ziehen, dass allgemein bei Bildung der Grössen ε_n in den Gleichungen (1) statt mit m mit $m-1$ zu dividiren ist, so dass $r = \alpha_1\sqrt{\frac{[\delta^2]}{m-1}}$ wäre, wornach *Encke* S. 294 rechnet (und wie auch in der deutschen Bearbeitung von *Sawitsch* M. d. kl. Q. III., S. 254 angegeben ist); dagegen hat Herr Prof. *Peters* (Astr. Nachr. Bd. LXIV., S. 29) ein Mittel angegeben, welches in sämmtlichen Gleichungen (1) die Δ durch δ zu ersetzen erlaubt. Es ist dieses die Näherung:

$$\Delta = \delta\sqrt{\frac{m}{m-1}} \ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

Bezeichnet man analog $\varepsilon_n = \sqrt{\frac{[\Delta^n]}{m}}$:

$$\varepsilon'_n = \sqrt{\frac{[\delta^n]}{m}},$$

so wird hiernach $\varepsilon_n = \varepsilon'_n\sqrt{\frac{m}{m-1}}$ und

$$r = \alpha_n\sqrt{\frac{m}{m-1}}\,\varepsilon'_n \ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

und speziell: $r = \alpha_2 \sqrt{\frac{[\delta^2]}{m-1}}$ wie nach *Gauss*,

sowie: $$r = \alpha_1 \frac{[\delta]}{\sqrt{m(m-1)}} \;{}^{*})$$

eine Gleichung, welche Herr Prof. *Peters* am a. a. O. aufstellt.

Ehe ich zum eigentlichen Ziel der vorliegenden Abhandlung übergehe, das in der Aufstellung solcher Formeln für r besteht, welche von jeder Annahme in Beziehung auf den wahren Werth der Unbekannten unabhängig sind, halte ich es hier für angezeigt, die sämmtlichen Consequenzen der *Peters*'schen Näherung zu ziehen:

Es kann die Frage aufgeworfen werden, wie sich in den Gleichungen (1) die Berechnung der wahrscheinlichen Unsicherheit von r nämlich $\pm r \frac{\beta}{\sqrt{m}}$ gestaltet, wenn der Umstand berücksichtigt wird, dass die wahren Beobachtungsfehler unbekannt sind. Es lässt sich vermuthen, dass dann $\sqrt{m-1}$ statt $\sqrt{m}$ zu nehmen ist; um dieses zu beweisen, folge ich der von *Encke* gegebenen Entwickelung der Gleichungen (1) (S. 289 — 292):

Mit Beibehaltung der bisherigen Bezeichnungen ε_n und ε'_n ist der wahrscheinlichste Werth von ε_n^n:

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \Delta^n \frac{h}{\sqrt{\pi}} e^{-h^2 \Delta^2} d\Delta = K_n$$

und zwar giebt die Auswerthung des Integrals:

$$K_n = \frac{A_n}{h^n},$$

wobei A_n ein nur von n abhängiger Coefficient ist. Da nun $h = \frac{r}{\rho}$, ($\rho = 0{,}4769363$) so folgt, indem für K_n der als beobachtet zu betrachtende Werth ε_n^n genommen wird:

$$r = \rho \sqrt[n]{\frac{1}{A_n}}\, \varepsilon_n$$

und mit $\rho \sqrt[n]{\frac{1}{A_n}} = \alpha_n$ vermöge (2)

$$r = \alpha_n \sqrt{\frac{m}{m-1}}\, \varepsilon'_n \ldots\ldots\ldots (2) \text{ s. o.}$$

*) Nach Analogie dieser Gleichung hat Herr Prof. *Lüroth* in Carlsruhe bewiesen, dass allgemein bei m Beobachtungen und μ Unbekannten:

$$r = \frac{[\delta]}{\sqrt{m(m-\mu)}}$$

(Astr. Nachr. № 1740.)

Soll nun der wahrscheinliche Fehler von r berechn[et] werden, so kommt derjenige von ε'_n in Betracht.

$$\text{Nun ist } \varepsilon'^n_n = \frac{\delta_1^n + \delta_2^n + \ldots \delta_m^n}{m}$$

und der wahrscheinlichste Werth von ε'^n_n nichts andere[s] als der bei seiner Berechnung angestrebte (allerdings nie i[n] aller Strenge zu erreichende) wahrscheinlichste Werth vo[n] ε_n^n nämlich K_n; es findet sich daher der wahrscheinlich[e] Fehler W von ε'^n_n in bekannter Weise:

$$W = \frac{\rho\sqrt{2}}{\sqrt{m}} \sqrt{\frac{[(K_n - \delta^n)^2]}{m}}$$

und mit der *Gauss*'schen Näherung:

$$W = \frac{\rho\sqrt{2}}{\sqrt{m}} \sqrt{\frac{[(\varepsilon'^n_n - \delta^n)^2]}{m-1}}$$

hieraus vermöge (1)

$$W = \frac{\rho\sqrt{2}}{\sqrt{m-1}} \sqrt{\left(\frac{m-1}{m}\right)^n} \sqrt{\frac{[(K_n - \Delta^n)]^2}{m}}$$

$$\begin{aligned}[(K_n - \Delta_n^n)^2] &= m K_n^2 + [\Delta^{2n}] - 2 K_n [\Delta^n] \\ &= m K_n^2 + K_{2n} - 2 m K_n^2 \\ &= m K_{2n} - m K_n^2\end{aligned}$$

$$W = \rho \sqrt{\frac{2}{m-1}} \sqrt{\left(\frac{m-1}{m}\right)^n} K_n \sqrt{\frac{K_{2n}}{K_n^2} - 1}$$

Sei nun w der wahrscheinliche Fehler von ε'_n so finde[t] sich in bekannter Weise durch Differenziirung:

$$w = \frac{W}{n \varepsilon'^{\,n-1}_n}$$

und da $K_n = \varepsilon_n^n = \sqrt{\left(\frac{m}{m-1}\right)^n}\, \varepsilon'_n$:

$$w = \frac{\rho}{n} \sqrt{\frac{2}{m-1}}, \qquad \varepsilon'_n \sqrt{\frac{K_{2n}}{K_n^2} - 1}$$

$\frac{\rho}{n} \sqrt{2} \sqrt{\frac{K_{2n}}{K_n K_n} - 1}$ ist der in (1) mit β_n bezeichnete Coefficient, somit nach (3):

$$r = \alpha_n \sqrt{\frac{m}{m-1}}\, \varepsilon'_n \left\{1 \pm \frac{\beta_n}{\sqrt{m-1}}\right\} \ldots\ldots (4)$$

Die Coefficienten α_n und β_n sind von *Gauss* bis $n = 6$ angegeben, bis $n = 10$ sind es die folgenden:

$\alpha_1 = \rho\sqrt{\pi}$	$= 0{,}84535$	β_1	$= 0{,}50958$
$\alpha_2 = \rho\sqrt{2}$	$= 0{,}67449$	β_2	$= 0{,}47694$
α_3	$= 0{,}57719$	β_3	$= 0{,}49720$
α_4	$= 0{,}51250$	β_4	$= 0{,}55072$
α_5	$= 0{,}46555.$	β_5	$= 0{,}63551$
α_6	$= 0{,}42950$	β_6	$= 0{,}75578$
α_7	$= 0{,}40069$	β_7	$= 0{,}91984$
α_8	$= 0{,}37699$	β_8	$= 1{,}14009$
α_9	$= 0{,}35704$	β_9	$= 1{,}43391$
α_{10}	$= 0{,}33996$	β_{10}	$= 1{,}82506$

Ausser den Gleichungen (1) giebt *Gauss* noch eine [M]ethode, den wahrscheinlichen Fehler zu bestimmen, welche [d]arin besteht, dass die Beobachtungsfehler nach ihrer ab[s]oluten Grösse geordnet werden, worauf bei ungerader An[z]ahl der die Mitte der Reihe einnehmende, und bei gerader [A]nzahl das Mittel aus den beiden mittleren $= r$ genommen [w]ird. Ist Δ' dieser Mittelwerth, so ist:

$$= \Delta'\left(1 \pm \frac{e\varrho\varrho}{\sqrt{m}}\sqrt{\frac{\pi}{8}}\right) = \Delta'\left(1 \pm \frac{0{,}786716}{\sqrt{m}}\right) \ldots (5)$$

(bei *Gauss* steht irrthümlich 0,7520974)

[h]ieraus nach Analogie von (4):

$$r = \sqrt{\frac{m}{m-1}}\,\delta'\left(1 \pm \frac{0{,}786716}{\sqrt{m-1}}\right) \ldots\ldots\ldots (6)$$

Diese Methode ist somit in Beziehung auf Genauigkeit [z]wischen die Bestimmungen aus den 6ten und 7ten Potenzen [d]er Beobachtungsfehler zu setzen.

Es bietet noch die Untersuchung Interesse, wie sich [d]ie Gleichungen (4) gestalten, wenn Beobachtungen von [v]erschiedener Genauigkeit vorliegen; hierzu dient die [f]olgende allgemeinere Ausführung des von *Peters* in der [G]leichung (2) ausgesprochenen Gedankens:

Man habe m Beobachtungen $a_1, a_2, \ldots a_m$
[m]it den Gewichten: $p_1, p_2, \ldots p_m$

Die Unbekannte sei x und ihr wahrscheinlichster Werth:

$$x_0 = \frac{[ap]}{[p]}; \text{ hiermit:}$$

$$\delta_1 = x_0 - a_1 = \frac{a_1 p_1 + a_2 p_2 + \ldots a_m p_m}{[p]} - a_1$$

$$= \frac{p_2}{[p]} a_2 + \frac{p_3}{[p]} a_3 + \ldots \frac{p_m}{[p]} a_m - \frac{[p] - p_1}{[p]} a_1$$

Ist r der wahrscheinliche Fehler einer Beobachtung vom Gewicht $= 1$, so sind $\frac{r}{\sqrt{p_1}}, \frac{r}{\sqrt{p_2}} \ldots$ beziehungsweise die wahrscheinlichen Fehler von $a_1, a_2, \ldots$ somit der wahrscheinliche Fehler w der auf der rechten Seite der letzten Gleichung stehenden Function dieser Beobachtungen:

$$w^2 = r^2 \left\{\left(\frac{p_2}{[p]}\right)^2 \frac{1}{p_2} + \ldots + \left(\frac{[p] - p_1}{[p]}\right)^2 \frac{1}{p_1}\right\}$$

$$w^2 = \frac{r^2}{p_1}\,\frac{[p] - p_1}{[p]}$$

Der wahrscheinlichste Werth von δ_1 ist $= 0$ und der wahrscheinliche Fehler dieses Werthes ist $= w$. Somit lässt sich w bezeichnen als der „wahrscheinliche Werth" von δ_1, während $\frac{r}{\sqrt{p_1}}$ der „wahrscheinliche Werth" von Δ_1 ist. Das Verhältniss dieser 2 wahrscheinlichen Werthe wird auch den Werthen δ_1 und Δ_1 selbst zuzuschreiben sein, somit:

$$\frac{\delta_1}{\Delta_1} = \frac{w}{r\sqrt{\frac{1}{p_1}}} = \sqrt{\frac{[p] - p_1}{[p]}}$$

Es sei allgemein:

$$c_m = \frac{\Delta_m}{\delta_m} = \sqrt{\frac{[p]}{[p] - p_m}} \ldots\ldots\ldots (7)$$

Man habe nun m Beobachtungen $a_1, a_2, \ldots a_m$
mit den Gewichten $p_1, p_2, \ldots p_m$
den wahren Beobachtungsfehlern $\Delta_1, \Delta_2, \ldots \Delta_m$
den wahrscheinlichsten Beob.-Fehler $\delta_1, \delta_2, \ldots \delta_m$
wobei: $\Delta_1 = c_1\delta_1, \quad \Delta_2 = c_2\delta_2, \ldots \Delta_m = c_m\delta_m$
alsdann lassen sich m andere Beobachtungen mit dem gleichen Gewichte 1 denken, denen entsprechen würden die Fehler:

$$\Delta_1\sqrt{p_1}, \quad \Delta_2\sqrt{p_2}, \ldots \Delta_m\sqrt{p_m}$$

hieraus der wahrscheinliche Fehler r_1 einer Beobachtung vom Gewichte 1 nach (1):

$$r_1 = \alpha_n \sqrt[n]{\frac{\Delta_1^n\sqrt{p_1^n} + \Delta_2^n\sqrt{p_2^n} + \ldots}{m}}\left\{1 \pm \frac{\beta_n}{\sqrt{m}}\right\}, \text{ vermöge (7):}$$

$$r_1 = \alpha_n \sqrt[n]{\frac{\delta_1^n\sqrt{p_1^n}\sqrt{\left(\frac{[p]}{[p]-p_1}\right)^n} + \delta_2^n\sqrt{p_2^n}\sqrt{\left(\frac{[p]}{[p]-p_1}\right)^n} + \ldots}{m}}\left\{1 \pm \frac{\beta_n}{\sqrt{m-1}}\right\} \; (8)$$

Insbesondere:

$$r_1 = \rho\sqrt{2}\sqrt{\frac{[p]}{m}}\sqrt{\frac{p_1\delta_1^2}{[p]-p_1} + \frac{p_2\delta_2^2}{[p]-p_2} + \ldots}\left\{1 \pm \frac{\beta_2}{\sqrt{m-1}}\right\} \ldots\ldots\ldots (9)$$

$$r_1 = \rho\sqrt{\pi}\,\frac{\sqrt{[p]}}{m}\left[\delta_1\sqrt{\frac{p_1}{[p]-p_1}} + \delta_2\sqrt{\frac{p_2}{[p]-p_2}} + \ldots\right]\left\{1 \pm \frac{\beta_1}{\sqrt{m-1}}\right\} \ldots\ldots\ldots (10)$$

Diese 2 Formeln sind ziemlich unbequem; sie lassen sich jedoch mit einem kleinen Opfer an Genauigkeit vereinfachen, indem in Gleichung (8) die sämmtlichen Coefficienten

$$c = \sqrt{\frac{[p]}{[p] - p}}$$

constant angenommen werden, nämlich:

$$c' = \sqrt{\frac{[p]}{[p] - p'}}$$

wobei p' den Mittelwerth $\frac{[p]}{m}$ aller Gewichte bedeutet. Hiermit wird $c' = \sqrt{\frac{m}{m-1}}$ und es geht (8) über in:

$$r_1 = \sqrt{\frac{m}{m-1}} \quad \alpha_n \sqrt[n]{\frac{[\delta^n \sqrt{p^n}]}{m}}$$

Insbesondere mit $n = 2$ die bekannte Formel:

$$r_1 = \rho\sqrt{2}\sqrt{\frac{[p\delta^2]}{m-1}} \ldots\ldots(11) \quad (\textit{Gerling}, \text{ S. } 62.)$$

ferner mit $n = 1$:

$$r_1 = \rho\sqrt{\pi}\,\frac{[\delta\sqrt{p}]}{\sqrt{m(m-1)}} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(12)$$

Diese letzte Gleichung ist dann besonders bequem, wenn die Werthe $\sqrt{p}$ (d. h. die Genauigkeiten oder die Reciproken der wahrscheinlichen Fehler) unmittelbar gegeben sind, was zuweilen vorkommt.

Die Gleichungen (10) und (11) sind offenbar etwas weniger genau als die entsprechenden (9) und (10), was namentlich zu beachten ist, wenn die Gewichte $p_1, p_2, \ldots p_m$ sehr verschieden sind, weshalb in diesem Falle die Rechnung nach (9) trotz der grösseren Mühe zu empfehlen ist. Zum Nachweis der Uebereinstimmung sind im Folgenden die von *Gerling* S. 63 mitgetheilten 14 Beobachtungen behandelt mit den Resultaten:

nach	(9)	$r = 6,4083$
	(10)	$r = 6,2790$
	(11)	$r = 6,3907$
	(12)	$r = 6,2370$

Die Resultate der genaueren Formeln passen etwas besser zusammen als die der ungenaueren.

Um zu unserer Hauptaufgabe überzugehen, nämlich der Aufstellung solcher Formeln füs r, welche genauere Resultate geben als die bisherigen, und namentlich von der Kenntniss des wahren Werthes der Unbekannten unabhängig sind, dient folgende Betrachtung:

Wenn zur Bestimmung einer Unbekannten 2 Beobachtungen von den Genauigkeiten h, h' angestellt werden, so ist die Wahrscheinlichkeit Wd, dass diese 2 Beobachtungen um die absolute Grösse d von einander abweichen, gleich der Wahrscheinlichkeit, bei der ersten Beobachtung einen Fehler Δ und bei der 2ten einen solchen $\Delta \pm d$ zu begehen, als

$$\frac{h}{\sqrt{\pi}} e^{-h^2\Delta^2} \cdot \frac{h'}{\sqrt{\pi}} e^{-h'^2(\Delta \pm d)^2}$$

wobei Δ beliebig zwischen den Grenzen $-\infty$ und $+\infty$ also:

$$Wd = \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{hh'}{\pi} e^{-(h^2\Delta^2 + h'^2(\Delta \pm d)^2)} d\Delta$$

$$= \frac{hh'}{\pi} e^{-\frac{h^2h'^2}{h^2+h'^2}} \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-(h^2+h'^2)\left(\Delta \pm \frac{h'^2}{h^2+h'^2} d\right)^2} d\Delta$$

Setzt man den Exponenten von $e \ldots = -t^2$ so entsteht mit Rücksicht darauf, dass $\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-t^2} dt = \sqrt{\pi}$:

$$Wd = \frac{hh'}{\sqrt{h^2 + h'^2}} \frac{1}{\sqrt{\pi}} e^{-\frac{h^2h'^2}{h^2+h'^2}} \ldots\ldots(13)$$

Diese Gleichung sagt: Die Wahrscheinlichkeit der Differenz d zweier Beobachtungen von den Genauigkeiten h, h' ist gleich der Wahrscheinlichkeit des wahren Fehlers d einer Beobachtung von der Genauigkeit $\frac{hh'}{\sqrt{h^2 + h'^2}}$.

Die Beobachtungsdifferenzen d befolgen also vollkommen das Gesetz der wahren Beobachtungsfehler Δ.

Wenn eine Anzahl m von Beobachtungen vorhanden ist, so ist die Wahrscheinlichkeit, bei 2 willkürlichen Auswahlen aus denselben die Differenz d zu erhalten $= Wd$. Die sämmtlichen $m\frac{m-1}{2}$ Differenzen können also aufgefasst werden als Fehler von ebenso vielen unabhängigen Beobachtungen, deren Genauigkeit je $= \frac{hh'}{\sqrt{h^2 + h'^2}}$, wobei h und h' jeweils die Genauigkeiten derjenigen 2 ursprünglichen Beobachtungen sind, welche die betreffende Differenz d erzeugt haben. Wenn alle m ursprünglichen Beobachtungen von ungleicher Genauigkeit waren, so haben auch alle $m\frac{m-1}{2}$ fingirten Beobachtungsn im Allgemeinen ungleiche Genauigkeit. Waren dagegen die Genauigkeiten der ersteren sämmtlich gleich, $= h$, so sind auch die der letzteren einander gleich, $= \frac{h}{\sqrt{2}}$.

Einzelne Sätze über die Beobachtungs f e h l e r lassen sich nun unmittelbar auf Beobachtungs d i f f e r e n z e n übertragen. Insbesondere ist die „w a h r s c h e i n l i c h e B e o b a c h t u n g s d i f f e r e n z" ∂ für 2 Beobachtungen von gegebener Genauigkeit h und h', analog dem wahrscheinlichen Fehler, diejenige Grenze, welche von der Differenz mit gleicher Wahrscheinlichkeit unterschritten und überschritten wird. Eine Beziehung zwischen ∂ und r ergiebt sich aus Gleichung (12), es ist nämlich die wahrscheinliche D i f f e r e n z ∂ für 2 Beobachtungen von den Genauigkeiten h und h' oder den Gewichten $p = h^2$ und $p' = h'^2$ gleich dem wahrscheinlichen F e h l e r ∂ e i n e r Beobachtung von der Genauigkeit $\frac{hh'}{\sqrt{h^2+h'^2}}$ oder dem Gewichte $\frac{pp'}{p+p'}$. Also der wahrscheinliche Fehler r_1 einer Beobachtung vom Gewichte $= 1$:

$$r_1 = \partial \sqrt{\frac{pp'}{p+p'}} \text{ ....(13)}$$

und bei gleichen Gewichten

$$r = \frac{\partial}{\sqrt{2}} \text{ ....(14)}$$

Es ist von Interesse, das Wahrscheinlichkeitsgesetz der Beobachtungs d i f f e r e n z e n empirisch zu bestätigen, in gleicher Weise, wie es *Bessel* mit den Beobachtungs f e h l e r n gethan hat. (Untersuchungen über die Beobachtungsfehler. Astr. Nachr. Bd. XV., S. 402 und Bearbeitung von *Encke*, Berliner Jahrbuch 1834, S. 274.) Ich wähle hiezu 18 gleich genaue Winkelmessungen aus der Gradmessung in Ostpreussen (s. d. Seite 78, Winkel: Mednicken — Trenk — Fuchsberg). Nach ihrer absoluten Grösse geordnet, und sämmtlich um die kleinste vermindert, sind diese Beobachtungen in Secunden:

1	0,00	10	4,52
2	2,91	11	4,75
3	3,45	12	5,00
4	3,50	13	5,75
5	3,79	14	5,89
6	4,00	15	6,00
7	4,32	16	6,25
8	4,50	17	6,71
9	4,50	18	7,25

Aus den mit Hülfe des arithmetischen Mittels 4,6161 sich ergebenden Werthen δ erhält man nach der 2ten Formel der Gruppe (4), nämlich $r = \rho\sqrt{2}\sqrt{\frac{[\delta^2]}{m-1}}$ den Werth $r = 1,1214$, also die wahrscheinliche Differenz $\partial = r\sqrt{2} = 1,5859$ nach (14).

Unter Zugrundelegung dieser 2 Werthe sind nun ganz nach Maassgabe des schon erwähnten Beispiels (*Encke*, S. 274) mit Benutzung der 2ten von *Encke* mitgetheilten Tafel S. 309 die folgenden 2 Vergleichungen der Fehlervertheilung und der Differenzenvertheilung mit der Theorie vorgenommen worden. Das constante Intervall der Grenzen ist beziehungsweise $0,2r$ und $0,2\partial$ und es ist die (der Raumersparung wegen nicht in aller Ausführlichkeit mitgetheilte) Tafel so auf zu fassen, dass z. B. die 3te Zeile sagt: Zwischen den Grenzen 0 und 3. $0,2r$ sollen nach der Theorie 5,66 Fehler liegen, die Beobachtung gab deren 7 und zwischen den Grenzen 0 und 3. $0,2\partial$ sollen nach der Theorie 48,09 Differenzen liegen, während die Beobachtung 47 ergab.

	Fehlervertheilung.			Differenzenvertheilung.		
	Anzahl nach der			Anzahl nach der		
Grenzen.	Theorie.	Beobachtung.	Fehler in % der theoretischen Anzahl.	Theorie.	Beobachtung.	Fehler in % der theoretischen Anzahl.
1	1,93	4	—107,3	16,42	17	—3,5
2	3,83	6	— 56,7	32,54	35	—7,6
3	5,66	7	— 23,7	48,09	47	+2,3
4	7,39	8	— 8,1	62,81	69	—9,9
5	9,00	9	0	76,50	84	—9,8
6	10,47	12	— 14,6	89,00	95	—6,7
7	11,79	13	— 10,3	100,21	105	—4,8
8	12,95	15	— 15,8	110,08	115	—4,5
9	13,96	15	— 7,4	118,62	123	—3,7
10	14,81	16	— 8,0	125,87	128	—1,7
11	15,52	16	— 3,1	131,91	134	—1,6
12	16,10	17	— 5,6	136,86	139	—1,6
13	16,57	17	— 2,6	140,84	140	+0,6
14	16,94	17	— 0,4	143,98	142	+1,4
15	17,23	17	+ 1,3	146,42	146	+0,3
16	17,44	17	+ 2,5	148,27	147	+0,9
∞	18,00	18	0	153,00	153	0
			Mittel = 16,7			Mittel = 3,8

Mit anderer Anordnung der Grenzen behandelte ich noch in gleicher Weise die von *Encke* Seite 285 mitgetheilten 29 *Benzenberg*'schen Fallversuche sowohl in Beziehung auf die Fehler als auf die 406 Differenzen. Der wahrscheinliche Fehler ist nach *Encke* (aus $r = \rho\sqrt{2}\sqrt{\frac{[\delta^2]}{m-1}}$ berechnet): $r = 5{,}118$, also die wahrscheinliche Differenz $\partial = r\sqrt{2} = 7{,}238$. Die mit dem constanten Intervall $0{,}5\,r$ und $0{,}5\,\partial$ fortschreitenden Grenzen sind so aufzufassen, dass z. B. die 3te Zeile sagt: Zwischen den Grenzen $2.\ 0{,}5\,r$ und $3.\ 0{,}5\,\partial$ sollen nach der Theorie 5,46 Fehler liegen; die Beobachtung gab 7; und entsprechend bei den Differenzen.

Grenzen.	Fehlervertheilung. Anzahl nach der Theorie.	Anzahl nach der Beobachtung.	Fehler in % der theoretischen Anzahl.	Differenzenvertheilung. Anzahl nach der Theorie.	Anzahl nach der Beobachtung.	Fehler in % der theoretischen Anzahl.
0 und 1	7,66	6	+ 21,7	107,2	111	— 3,5
1 „ 2	6,84	7	— 2,3	95,8	94	+ 1,9
2 „ 3	5,46	7	— 28,2	76,5	58	+24,2
3 „ 4	3,90	5	— 28,2	54,5	59	— 8,3
4 „ 5	2,48	0	+100,0	34,7	49	— 4,1
5 „ 6	1,41	4	—183,7	19,8	21	— 6,1
6 „ ∞	1,25	0	+100,0	17,5	14	+20,0
	29,00	29	Mittel = 66,3	406,0	406	Mittel = 9,7

Es zeigt sich aus diesen Vergleichungen, dass die Differenzenvertheilung wegen der grösseren Anzahl besser als die Fehlervertheilung dem theoretischen Gesetze folgt.

Es handelt sich nun darum, die wahrscheinliche Differenz unabhängig zu bestimmen, um dann den wahrscheinlichen Fehler aus ihr zu rechnen.

Hat man m gleich genaue Beobachtungen, so ergeben diese $m\frac{m-1}{2} = \mu$ Differenzen d, aus denen sich ∂ rechnet analog (1):

$$\partial = \alpha_n E_n \left(1 \pm \frac{\beta_n}{\sqrt{\mu}}\right)$$

wobei $E_n = \sqrt{\frac{[d^n]}{\mu}}$; also vermöge (14):

$$r = \frac{\alpha_n}{\sqrt{2}} E_n \left(1 \pm \frac{\beta_n}{\sqrt{\mu}}\right) \ldots\ldots\ldots\ldots (15)$$

Diese Gleichungen haben 2 Vorzüge vor denen der Gruppe (4), nämlich: 1) dass die wahrscheinliche Unsicherheit $\sqrt{\frac{m}{2}}$ mal kleiner ist, und 2) dass der seiner Natur nach hypothetische Correctionsfactor $\sqrt{\frac{m}{m-1}}$ wegfällt, da ja die Differenzen d genau bekannt sind. Andererseits scheinen die Gleichungen (15) auf den ersten Blick den Nachtheil einer sehr beschwerlichen Rechnung von E_n zu haben. Wenn dieses auch im Allgemeinen der Fall ist, so lässt sich doch einer der Werthe E_n sehr bequem rechnen, ohne die $m\frac{m-1}{2}$ Differenzen selbst einzeln zu bilden, nämlich

$$E_1 = \frac{[d]}{\mu}.$$

Wollte man die Differenzen wirklich bilden, so würde man am besten alle m Beobachtungen a nach ihrer absoluten Grösse geordnet ($a_1, a_2, \ldots a_m$) in eine Columne schreiben. Durch Subtraction der ersten Beobachtung a_1 von allen folgenden erhielte man eine Columne von $(m-1)$ Differenzen, durch Subtraction von a_2 von allen folgenden $(m-2)$ Differenzen u. s. f., so dass schliesslich die sämmtlichen Differenzen in der Gestalt eines Dreiecks geordnet erschienen. Nach diesen Vorbereitungen lässt sich die Richtigkeit der folgenden Gleichung einsehen, wobei

$$\Delta_1 = a_2 - a_1,\quad \Delta_2 = a_3 - a_2,\ \ldots\ \Delta_{n-1} = a_n - a_{n-1}:$$

$$\begin{aligned}
[d] = {} & [a] - m.a_1 \\
& + [a] - m.a_1 - (m-1)\Delta_1 \\
& + [a] - m.a_1 - (m-1)\Delta_1 - (m-2)\Delta_2 \\
& + \ldots\ldots\ldots\ldots \\
& + [a] - m.a_1 - (m-1)\Delta_1 - (m-2)\Delta_2 - \ldots - 2\Delta_{m-2} - \Delta_{m-1}
\end{aligned}$$

$$[d] = m[a] - \left\{ m^2 a_1 + (m-1)^2\Delta_1 + (m-2)^2\Delta_2 + \ldots 4\Delta_{m-2} + \Delta_{m-1} \right\}$$

Diese Rechnung ist äusserst bequem, indem sich die Coefficienten 1, 4, 9, 25 .... m^2 aus dem Gedächtniss anschreiben lassen, da $[a]$ ohnediess gebraucht wird, und endlich weil die $\Delta_1, \Delta_2 \ldots$ nicht mehr Bruch-Decimalen haben, als die Beobachtungen selbst. Vergleicht man hiemit die am meisten gebräuchliche Rechnung nach der Formel:

$$r = \rho\sqrt{2}\sqrt{\frac{[\delta^2]}{m-1}}$$

so ist in Bezug auf Bequemlichkeit die Rechnung mit $[d]$ vorzuziehen, namentlich wegen der Vielzifferigkeit der Werthe δ, in Bezug auf Genauigkeit gleichfalls, denn das Genauigkeitsverhältniss ist:

$$\frac{\beta_2}{\sqrt{m-1}} : \frac{\beta_1}{\sqrt{m\frac{m-1}{2}}} = \frac{\beta_2}{\beta_1}\sqrt{\frac{m}{2}} = \frac{2}{3}\sqrt{m}$$

(genau $= 0{,}6618\sqrt{m}$)

Dieses Resultat ist insofern sehr einleuchtend, als die grössere oder geringere Uebereinstimmung der einzelnen Beobachtungen, welche allein das Maass der Genauigkeit abgiebt, viel schärfer zum Ausdruck kommt, wenn alle Beobachtungen in allen Combinationen unter sich verglichen werden, als wenn nur eine Vergleichung aller Beobachtungen mit einem und demselben Werthe vorgenommen wird.

Die Anwendung der ersten Gleichung der Gruppe (15) nämlich

$$r = \rho \sqrt{\frac{\pi}{2}} \frac{[d]}{\mu} \left\{1 \pm \frac{\beta_1}{\sqrt{\mu}}\right\}$$

auf die von *Gauss* in der Abhandlung über die Genauigkeit der Beobachtungen citirten 48 *Bessel*'schen Beobachtungen der Rectascension des Polarsterns giebt

$$r = 1{,}053 \pm 0{,}016$$

während *Gauss* nach der 1sten, 2ten und 3ten Gleichung der Gruppe (1) beziehungsweise findet:

$$r = 1{,}065 \pm 0{,}078$$
$$r = 1{,}024 \pm 0{,}070$$
$$r = 1{,}001 \pm 0{,}072$$

Die beste aus den Beobachtungsfehlern zu erhaltende Bestimmung wäre übrigens aus der 2ten Gleichung der Gruppe (4): $r = 1{,}035 \pm 0{,}072$

Die Rechnung mit den übrigen Grössen E_n ist mühsam, und nur wenn es sich um Erreichung der äussersten Genauigkeit handelt, oder in dem (unten besonders zu besprechenden) Falle sehr weniger Beobachtungen müsste mit E_2 gerechnet werden.

Die Formeln mit E_3, $E_4 \ldots$ haben, wie die entsprechenden mit ε'_3, $\varepsilon'_4 \ldots$ keinen praktischen Werth.

Wenn alle Differenzen geordnet vorliegen, so lässt sich noch nach Analogie von (5) der wahrscheinliche Fehler durch das Mittelglied d' bestimmen, nämlich

$$r = \frac{d'}{\sqrt{2}}\left(1 \pm \frac{0{,}78672}{\sqrt{\mu}}\right) \ldots\ldots\ldots\ldots (16)$$

Um die Genauigkeit der verschiedenen Bestimmungen von r empirisch zu bestätigen, habe ich die 2 oben erwähnten Beobachtungsreihen (I: 18 *Bessel*'sche Winkelmessungen; II: 29 *Benzenberg*'sche Fallversuche) mit den Formeln (1), (4) und (15), sowie auch (5), (6) und (16) (in sehr mühsamer Weise) behandelt und die Resultate im Folgenden zusammengestellt:

I. $m = 18$, $\mu = 153$.

$n =$	Resultate aus (1) $r = \alpha_n \varepsilon_n \left(1 \pm \frac{\beta_n}{\sqrt{m}}\right)$	Resultate aus (4) $r = \alpha_n \sqrt{\frac{m}{m-1}}\, \varepsilon'_n \left\{1 \pm \frac{\beta_n}{\sqrt{m-1}}\right\}$	Resultate aus (15) $r = \frac{\alpha_n}{\sqrt{2}} E_n \left\{1 \pm \frac{\beta_n}{\sqrt{\mu}}\right\}$
1	1,0023 (1 ± 0,1201)	1,0314 (1 ± 0,1236)	1,0919 (1 ± 0,0412)
2	1,0898 (1 ± 0,1124)	1,1214 (1 ± 0,1157)	1,1214 (1 ± 0,0386)
3	1,1575 (1 ± 0,1172)	1,1911 (1 ± 0,1206)	1,1490 (1 ± 0,0402)
4	1,2044 (1 ± 0,1298)	1,2393 (1 ± 0,1336)	1,1679 (1 ± 0,0445)
5	1,2286 (1 ± 0,1498)	1,2642 (1 ± 0,1541)	1,1770 (1 ± 0,0514)
10	1,1759 (1 ± 0,4302)	1,2100 (1 ± 0,4427)	1,1378 (1 ± 0,1476)

Resultat aus (5) $r = \delta'\left(1 \pm \frac{0{,}78672}{\sqrt{m}}\right)$	Resultat aus (6) $r = \sqrt{\frac{m}{m-1}}\, \delta' \left(1 \pm \frac{0{,}78672}{\sqrt{m-1}}\right)$	Resultat aus (16) $r = \frac{d'}{\sqrt{2}}\left\{1 \pm \frac{0{,}78672}{\sqrt{\mu}}\right\}$
1,1250 (1 ± 0,1854)	1,1576 (1 ± 0,1908)	1,0465 (1 ± 0,0636)

II. $m = 29$, $\mu = 406$.

$n =$	Resultate aus (1)	Resultate aus (4)	Resultate aus (15)
1	5,302 (1 ± 0,095)	5,396 (1 ± 0,096)	5,157 (1 ± 0,025)
2	5,029 (1 ± 0,089)	5,118 (1 ± 0,090)	5,118 (1 ± 0,024)
3	4,870 (1 ± 0,092)	4,956 (1 ± 0,094)	5,031 (1 ± 0,025)
4	4,742 (1 ± 0,102)	4,826 (1 ± 0,104)	4,933 (1 ± 0,027)
5	4,621 (1 ± 0,118)	4,702 (1 ± 0,120)	4,841 (1 ± 0,032)
6	4,499 (1 ± 0,140)	4,578 (1 ± 0,143)	4,756 (1 ± 0,038)

Resultat aus (5)	Resultat aus (6)	Resultat aus (16)
5,914 (1 ± 0,146)	6,019 (1 ± 0,149)	4,950 (1 ± 0,039)

In diesen beiden Zusammenstellungen sind die den Werthen r beigesetzten wahrscheinlichen Unsicherheiten aufzufassen als aliquote Theile der wahren oder wenigstens der best bestimmten Werthe r und nur wenn blos eine einzelne Bestimmung von r vorliegt, darf die wahrscheinliche Unsicherheit als der betreffende aliquote Theil derselben aufgefasst werden. Dieses geht aus der Entwickelung dieser wahrscheinlichen Unsicherheiten klar hervor, indem $\varepsilon'_n \sqrt{\left(\frac{m}{m-1}\right)^n} = K_n$ gesetzt wurde, und wenn die Sache anders aufgefasst würde, so kämen Widersprüche zu Tage: es würde z. B. bei I. die Bestimmung aus Σ_1 besser erscheinen als die aus ε_2.

In beiden Zusammenstellungen passen die Bestimmungen aus ε'_2 und E_2 sehr gut zusammen, und die übrigen weichen von diesen nicht erheblich mehr ab, als die berechneten wahrscheinlichen Unsicherheiten gestatten, so dass also die Theorie vollkommen bestätigt wird.

Besondern Werth hat die Rechnung mit Beobachtungsdifferenzen in dem in der Praxis sehr häufigen Falle sehr weniger Beobachtungen, weil hier die Unkenntniss des wahren Werthes der Unbekannten bei der Rechnung mit Beobachtungsfehlern besonders störend ist. In diesem Falle sind, wie schon zu Anfang erwähnt, nur die Bestimmungen aus den Quadratsummen brauchbar.

Bei einer Beobachtung geben (4) und (15) übereinstimmend: $r = \frac{0}{0}\,(1 \pm \infty)$ was ganz der Anschauung entspricht.

Bei 2 Beobachtungen von gleicher Genauigkeit und der Differenz d erhält man ebenfalls übereinstimmend aus (4) und (15):

$$r = \rho d \left\{1 \pm \beta_2\right\}$$
$$= 0{,}47694\, d \left\{1 \pm 0{,}47694\right\}$$

Bei 3 Beobachtungen von der Form

$$a, \qquad a + d, \qquad a + 2d$$

erhält man aus (4) und (15) beziehungsweise:

$$r = \rho\sqrt{2}\, d \left\{1 \pm \frac{\beta_2}{\sqrt{2}}\right\}$$
$$r = \rho\sqrt{2}\, d \left\{1 \pm \frac{\beta_2}{\sqrt{3}}\right\}$$

Im Allgemeinen differiren bei mehr als 2 Beobachtungen, die aus (4) und (5) erhaltenen Resultate, sowohl in Beziehung auf r als auch auf dessen Genauigkeit, letzteres zu Gunsten der Rechnung mit Differenzen. Es geben z. B. die 4 ersten der oben mitgetheilten 18 *Bessel*'schen Winkelmessungen nach (4):

$$r = 1{,}1230\ (1 \pm 0{,}2754)$$

und nach (15) mit nicht grösserer Mühe:

$$r = 1{,}1215\ (1 \pm 0{,}1947)$$

Aus allen 18 Beobachtungen ist der best bestimmte Werth $r = 1{,}1214$ (s. o.) also näher an der Bestimmung aus den Differenzen.

Hat man Beobachtungen von ungleicher Genauigkeit, so ist nur bei mässiger Anzahl derselben die Rechnung mit Differenzen von praktischem Werth; es dürfen dann nur die auf die Quadratsummen gegründeten Formeln angewendet werden.

Bei 2 Beobachtungen von der Form a und $a + d$ mit den Gewichten p_1 und p_2 ist die wahrscheinliche Differenz

$$\partial = \rho\sqrt{2}\, d \left\{1 \pm \beta_2\right\}$$

somit der wahrscheinliche Fehler r_1 einer Beobachtung vom Gewicht 1 nach (13):

$$r_1 = \partial \sqrt{\frac{p_1 p_2}{p_1 + p_2}} = \rho\sqrt{2}\, d \sqrt{\frac{p_1 p_2}{p_1 + p_2}} \left\{1 \pm \beta_2\right\}$$

die gewöhnliche Formel $r = \rho\sqrt{2} \sqrt{\frac{[p\delta^2]}{m-1}} \left\{1 \pm \frac{\beta_2}{\sqrt{m-1}}\right\}$ giebt genau dasselbe indem

$$\delta_1 = \frac{d p_2}{p_1 + p_2} \qquad \delta_2 = \frac{d p_1}{p_1 + p_2}$$

Bei mehr als 2 Beobachtungen differiren die Resultate zu Gunsten der Rechnung mit Differenzen. Bei m Beobachtungen kann jede der $\mu = m\,\frac{m-1}{2}$ Differenzen betrachtet werden als Fehler einer Beobachtung, deren Gewicht q sich aus den Gewichten p, p' derjenigen 2 Beobachtungen, welche die Differenz erzeugt haben, bildet nach der Gleichung $q = \frac{pp'}{p + p'}$

Hat man alle diese Gewichte gerechnet, so findet sich

$$r_1 = \rho\sqrt{2} \sqrt{\frac{[q d^2]}{\mu}} \left\{1 \pm \frac{\beta_2}{\sqrt{\mu}}\right\}$$

Zur Erläuterung möge folgendes Beispiel dienen: 3 Nivellements kommen von einem Punkte aus auf beziehungsweise 1, 2, 5 Stunden langen Wegen wieder auf einem Punkte zusammen mit den Resulten: a, $a + 10$, $a + 30$ Linien; es fragt sich, welches ist der wahrscheinliche Fehler des Mittels der 3 Resultate?

Da die Gewichte den Längen umgekehrt proportional ind, so sei:

$p_1 = 10 \qquad p_2 = 5 \qquad p_3 = 2; \qquad [p] = 17$

Den Differenzen:

$d' = 10 \qquad d'' = 30 \qquad d''' = 20; \qquad (\mu = 3)$

ntsprechen die Gewichte:

$q' = 3{,}33 \qquad q'' = 1{,}67 \qquad q''' = 1{,}43; \qquad ([q d^2] = 2408)$

ieraus: $r_1 = 19{,}110 \left\{1 \pm 0{,}2942\right\}$

ind $R = \frac{r_1}{\sqrt{[p]}} = 4{,}635 \ (1 \pm 0{,}294)$

Die gewöhnliche Rechnung giebt:

$$R = \rho\sqrt{2}\sqrt{\frac{[p\delta^2]}{[p](m-1)}}\left\{1 \pm \frac{\beta}{\sqrt{m-1}}\right\}$$

$$R = 4{,}610 \left\{1 \pm 0{,}3603\right\}$$

Die Betrachtung der Beobachtungsdifferenzen statt der Beobachtungsfehler kann endlich noch zur rationellen Behandlung eines sonst nicht ganz klaren, in der Praxis sehr häufig vorkommenden, Falles dienen: Wenn nämlich mehrere gleich genaue Beobachtungen verschiedener Grössen e 2fach wiederholt wurden, wobei die Differenzen d_1, d_2, $\ldots d_m$ entstanden, so ist der wahrscheinliche Fehler r_1 einer einzelnen Beobachtung nach Analogie von (1):

$$r_1 = \rho\sqrt{\frac{[d^2]}{m}}\left\{1 \pm \frac{\beta_2}{\sqrt{m}}\right\}$$

oder wenn m nicht zu klein:

$$r_1 = \frac{\rho\sqrt{\pi}}{\sqrt{2}}\frac{[d]}{m}\left\{1 \pm \frac{\beta_1}{\sqrt{m}}\right\}$$

Dieser wichtige Fall kann auch mit ungleichen Gewichten vorkommen in folgender Form: 2 gleich genaue (Gew. $= p_1$) Beobachtungen derselben Unbekannten haben die Differenz d_1 ergeben; ebenso 2 ähnliche Beobachtungen vom Gewicht p_2 die Differenz d_2 etc.; man solll aus m solcher Doppelbeobachtungen den wahrscheinlichen Fehler einer Beobachtung vom Gewichte 1 berechnen.

Die Differenzen d_1, $d_2, \ldots d_m$ können betrachtet werden als wahre Fehler von Beobachtungen mit den Gewichten beziehungsweise $\frac{p_1 p_1}{p_1 + p_1} = \frac{p_1}{2}$, $\frac{p_2}{2}$, $\ldots \frac{p_m}{2}$ somit nach Analogie von (11):

$$r_1 = \rho\sqrt{2}\sqrt{\frac{\left[\frac{d^2 p}{2}\right]}{m}}\left\{1 \pm \frac{\beta_2}{\sqrt{m}}\right\} \ldots\ldots (17)$$

Zur Erläuterung möge folgendes Beispiel dienen: die Grundlinie der Gradmessnng in Ostpreussen (s. d. Seite 54) wurde in 2 Theile getheilt (Trenk — A und A — Medniken) und jeder Theile 2 mal gemessen; der erste von der Länge $l_1 = 113$ Stangen gab die Differenz $d_1 = 0{,}589$ Linien; der zweite von der Länge $l_2 = 354$ Stangen gab $d_2 = 2{,}691$ Linien; es fragt sich, was ist der wahrscheinliche Fehler R des arithmetischen Mittels beider Resultate für die Gesammtlänge?

Da der wahrscheinliche Fehler einer directen Längenmessung der Quadratwurzel der Länge proportional ist, so können d_1 und d_2 betrachtet werden als wahre Beobachtungsfehler zweier Beobachtungen mit den Gewichten $\frac{1}{2\,l_1}$ und $\frac{1}{2\,l_2}$ somit nach (17):

$$r_1 = \rho\sqrt{2}\sqrt{\frac{\frac{d_1^2}{2\,l_1} + \frac{d_2^2}{2\,l_2}}{2}}\left\{1 \pm \frac{\beta_2}{\sqrt{2}}\right\}$$

Die Gewichtseinheit bezieht sich auf eine Messung von der Länge $= 1$; es ist daher der wahrscheinliche Fehler R des Mittels aus 2 Messungen von der Länge $l_1 + l_2$:

$$R = \frac{r_1\sqrt{l_1 + l_2}}{\sqrt{2}}$$

$$R = \frac{\rho}{2}\sqrt{\frac{l_1 + l_2}{l_1}d_1^2 + \frac{l_1 + l_2}{l_2}d_2^2}$$

$$= \frac{\rho}{2}\sqrt{\frac{467}{113}(0{,}589)^2 + \frac{467}{354}(2{,}691)^2}$$

$$R = 0{,}7905 \left\{1 \pm 0{,}3372\right\}$$

A. a. O. findet sich das Resultat:

Mittlerer Fehler $= 1{,}657$

also wahrscheinlicher Fehler $= 1{,}1176$

Dieses ist $\sqrt{2}$ mal so gross als unser Resultat.

Die im bisherigen behandelte Methode der Beobachtungsdifferenzen lässt sich auch auf mehrere Unbekannte anwenden, zu deren Bestimmung eine das Bedürfniss überschreitende Anzahl von Gleichungen durch Beobachtungen gegeben sind; indessen werden die hiezu dienenden Formeln sehr complicirt, so dass sie wenig praktischen Werth haben.

Carlsruhe, 1869 Juli 4. Prof. *W. Jordan.*

Beobachtungen des *Winnecke*'schen Cometen auf der Sternwarte zu Athen.

Die hier erlangten nicht zahlreichen Ortsbestimmungen gebe ich diesmal nicht in ihrer definitiven Form, sondern nur die Lage de Cometen gegen benachbarte Vergleichsterne, deren Mehrzahl bis jetzt nicht an Meridiankreisen beobachtet ward. Einer dieser Stern fehlt selbst in der Bonner Durchm. Erst gegen Ende liess sich die centrale Region des Cometen einigermaassen sicher pointire

1869 Mai 8	$9^h 36^m 55^s$,	☄ $= \alpha + 35^s285$,	☄ $= \alpha - 1' 54''70$	4 Beob.	α ... 1855	$= 9^h 50^m 11^s$	$+36^\circ 59' 5$	
" 11	9 8 7	γ −100,074	γ + 0 39,81	4 "	γ ... "	= 9 51 41	+37 4,2	
" 11	9 12 11	α − 6,178	α + 4 48	2 "	α ... "	= 9 50 11	+36 59,5	
" 11	9 12 25	β + 48,453	β −17 3,77	4 "	β ... "	= 9 49 12	+37 21,9	
" 12	8 41 54	γ −142,444	γ + 1 17,82	4 "	γ ... "	= 9 51 41	+37 4,2	
" 12	8 46 29	β + 7,047	β −16 31,58	4 "	β ... "	= 9 49 12	+37 21,9	
" 13	8 40 5	β − 33,864	β −16 24,80	4 "	β ... "	= 9 49 12	+37 21,9	
" 14	8 36 21	β − 74,124	β −16 22,92	4 "	β ... "	= 9 49 12	+37 21,9	
" 28	9 1 59	δ −205,669	δ −16 28,00	4 "	δ ... "	= 9 40 23	+37 11,4	*K*
Juni 3	8 48 12	ε +213,476	ε − 0 57,02	4 "	ε ... "	= 9 26 39	+36 55,2	*K*
" 9	8 47 53	ζ +208,803	ζ −16 16,04	4 "	ζ ... "	= 9 15 24	+37 13,2	*L*
" 13	8 59 47	η +226,884	η − 1 48,75	4 "	η ... "	= 9 3 22	+36 57,6	*K*
" 14	8 44 42	η + 12,446	η − 1 52,67	4 "	η ... "	= 9 3 22	+36 57,6	*K*
" 25	8 59 20	ϑ − 68,756	ϑ + 0 21,81	4 "	ϑ ... "	= 9 59 25	+35 18,3	
" 26	8 44 10	ι − 7,183	ι − 8 28,75	4 "	ι ... "	= 7 50 1	+35 5,0	*K*

Der unbekannte Stern β hat die neunte Grösse; die Lage bestimmte ich wie folgt:

Mai 11.	$\beta = \gamma - 149^s006$.	$\beta = \gamma + 1063''90$....	2 Beob.
" 12	−149,295	+1067,05....	2 "
" 13	−148,821	+1068,35....	2 "
Mittel	$\beta = \gamma - 149^s04$.	$\beta = \gamma + 1066,43$....	6 Beob.

Mai 8 Comet sehr bleich und schwach verdichtet, am kleinen Sucher des Refractors sichtbar.
" 11 Licht wohl etwas flockig, kein Kern, nur Verdichtung des Nebels merklich.
" 12 Licht der Mitte 12^m. Nebel an der von der Sonne abgewandten Seite besser begrenzt.
" 13 Mitte = 12^m11, Nebel vielleicht granulirt; sonst wie gestern.
" 28 Mitte = 11.12. An der Sonnenseite ist der Nebel dichter und breiter.
" 30 Alles nahe wie Mai 28; Mitte etwas heller als Mai 28.
Juni 1 Mitte 10^m11. Der vorangehende Radius ist der grössere.
" 3 Mitte = 10^m. Sonst die frühere Bemerkung.
" 9 Mitte = 10.9. " " " "
" 13 Kern = 9^m. " " " "
" 25 und 26 Comet in 8° bis 9° Höhe beobachtet, am Ende der Dämmerung, und Juni 26, noch vor den Aufgange des Mondes; Kern = 8^m. Unter solchen Umständen fand ich den Durchmesser des Nebels noch 30^s gross; doch wird diese Beobachtung nicht berücksichtigt.

Indem ich Passagen am inneren Rande des Kreismikrometers nahm, bestimmte ich die Grösse des Nebels; r sei der vorangehende, r' der folgende Halbmesser, d der scheinbare Durchmesser des Nebels; δ sei dieser Durchmesser aus der Entfernung = I. gesehen, und Δ der wahre Durchmesser, ausgedrückt in Halbmessern der Erde.

Mai 8	9^h9.	$d = 5' 01$			$\delta = 2' 82$.	$\Delta = 19,1$
" 11	9,8	" = 5,40			" = 2,97	" = 20,2
" 12	9,4	" = 6,20			" = 3,39	" = 23,0
" 13	9,2	" = 6,05			" = 3,28	" = 22,2
" 28	9,6	" = 6,54	$r = 3' 65$.	$r' = 2' 89$	" = 3,01	" = 20,4
" 30	9,0	" = 8,02	" = 4,36	" = 3,66	" = 3,59	" = 24,4
Juni 1	9,0	" = 8,47	" = 4,68	" = 3,79	" = 3,68	" = 24,9
" 3	9,0	" = 8,82	" = 5,29	" = 3,53	" = 3,71	" = 25,2
" 9	9,0	" = 8,62	" = 4,99	" = 3,63	" = 3,63	" = 22,0

Nur bei ganz klarem mondlosen Himmel wurden diese Messungen ausgeführt. Juni 25 zeigte sich eine geringe Spur des Schweifes. Seit Juni 9 bestimmte ich auch die Grösse des helleren Theils vom Nebel; auch dieser lag excentrisch um den Kern, und es ergab sich der vorangehende Radius = 1'78, der folgende = 1'42.

Im Mittel betrug der wahre Durchmesser des Cometen (so weit sich das Nebellicht an schwacher Vergrösserung des 6 füssigen Refractors erkennen liess), 22,38 Halbmesser oder 11,19 Durchmesser der Erde; er hatte also wenigstens die Grösse des Planeten **Jupiter**. Im Jahre 1858 habe ich diesen Cometen bei seiner damaligen Erscheinung, **nicht** beobachtet.

Athen, 1869 Juni 29. *J. F. Julius Schmidt.*

Beobachtungen über die Veränderlichkeit von *u* Herculis.

Bereits in den 40 ger Jahren habe ich den Lichtwechsels des Sternes *u*, der sehr sicher mit seinem Nachbar *w* verglichen werden kann, erkannt, habe mich aber früher nur auf wenige gelegentliche Beobachtungen beschränkt, in der Meinung, dass die Periode lang, oder unregelmässig sein möge. Als ich nun am 16. Mai dieses Jahres, *u* zum ersten Male sehr lichtschwach fand, und zwar völlig gleich *w* Herculis, so beschloss ich, ihn anhaltend zu beobachten, so dass nun für mich die Veränderlichkeit von *u* entschieden ist. Ob die bis jetzt ermittelte Periode von ungefähr 5 Wochen richtig ist, ob sie das Mehrfache einer kürzeren Periode sei, oder ob der Stern überhaupt unregelmässig sein Licht ändere, kann erst später ermittelt werden. Jedenfalls hielt ich es für zeitgemäss, auf diesen Stern aufmerksam zu machen. Meine wenigen älteren Beobachtungen lassen, wenn man Mittelwerthe bildet, im Allgemeinen die Veränderlichkeit folgendermaassen erkennen:

1844	*u*	4,2	*w*	 5	Beob.
1845		4,5		19	"
1846		4,0		 5	"
1848		2,5		 1	"
1849		2,5		 2	"
1853		2,0		 1	"
1857		2,5		 4	"
1858		4,0		 2	"
1863		1,5		 1	"
1864		2,0		 1	"
1865		3,7		 2	"
1866		2,2		 2	"

Eine nähere Untersuchung dieser älteren Angaben ist werthlos, da ihre Anzahl zu geringe ist; nur für 1844 lässt sich versuchsweise ein Maximum ableiten.

Dagegen zeigen die meisten Beobachtungen seit April 27 1869, dass gegenwärtig eine ziemlich regelmässige, wenn auch nicht starke Veränderlichkeit stattfinde. Sie würde besser aus den mir vorliegenden zahlreichen Angaben hervortreten, wenn nicht zweimal der Vollmond die Vergleichungen in hohem Grade erschwert hätte. Diese ergaben nach einer anschliessenden Curve folgende Werthe.

1869 April 27	*u*	2,0	*w*
Mai 2		1,8	
" 7		1,3	
" 12		0,7	
" 17		0,1	
" 22		0,9	
" 27		2,2	
Juni 1		1,7	
" 6		1,3	
" 11		1,2	
" 16		1,4	
" 21		1,2	
" 26		0,2	
Juli 1		0,8	

Die Periode lässt sich hiernach zu 37 bis 39 Tagen annehmen, falls sie nicht die Hälfte dieser Zeit beträgt. Auch ist es möglich, dass der Stern mitunter jahrelang unverändert bleibt.

Setze ich nach meinen alten Beobachtungen ein Maximum auf 1844 Juli 24, so würde man $37^{T}032$ als genäherten Werth der Periode erhalten.

Die Oerter der beiden Sterne sind für 1855 folgende nach (B. D.)

$u = 17^h 11^m 58^s \quad +33^\circ 14'9 = 5^m0$....G. C. 1982 = 68 Herculis.

$w = 17\ 15\ 15 \quad +32\ 39,6 = 5.7$....Piazzi XVII. 80.

Athen, 1869 Juli 2. *J. F. Julius Schmidt.*

Planeten- und Cometen-Beobachtungen auf der Leipziger Sternwarte.

Mitgetheilt von Herrn Professor *Bruhns*.

(108) Hecuba.

1869	Mittlere Zeit Leipzig.	Planet — * Δα	Δδ	Scheinb. α	Par. oder l. f. p.	Scheinb. δ	Par. oder l. f. p.	Anzahl d. Beob.	Grösse.	Vergl.-Stern.	Beob.
April 6	10^{h}14^m 0^s	+1^{m}49^{s}527	+8′ 40″66	12^h 3^{m}12^{s}96	8,8524*n*	−2° 10′ 34″1	0,8553	18 ; 6	11^{m}0	1	*B, V*
13	9 9 12	+1 48,278	−6 34,60	11 58 38,96	9,1110*n*	−1 49 46,5	0,8550	9 ; 3	11.3	2	*V*
14	8 44 29	+1 13,378	−3 53,90	11 58 4,06	9,2030*n*	−1 47 5,8	0,8542	9 ; 3	11.3	2	*V*
22	9 53 40	+1 43,300	−3 30,99	11 53 53,91	7,8005	−1 28 40,3	0,8502	9 ; 3	—	3	*V*
22	11 36 2	+1 41,200	−3 19,58	11 53 51,81	9,2212	−1 28 28,8	0,8482	6 ; 2	—	3	*V*
28	11 0 8	+1 50,313	+0 32,83	11 51 36,84	9,1811	−1 19 7,4	0,8489	6 ; 2	—	4	*V*
28	11 52 20	+1 49,667	+0 38,01	11 51 35,20	9,3525	−1 19 2,2	0,8478	9 ; 3	—	4	*V*
29	10 44 34	+1 32,290	+1 42,65	11 51 17,81	9,1309	−1 17 57,5	0,8488	9 ; 3	11.3	4	*V*
30	11 22 55	+1 14,843	+2 46,65	11 51 0,35	9,2930	−1 16 53,2	0,8480	12 ; 4	—	4	*V*
Mai 1	10 35 50	+0 59,323	+3 39,71	11 50 44,82	9,1309	−1 16 0,4	0,8492	12 ; 4	—	4	*V*
5	10 43 6	−0 9,443	+6 8,70	11 49 54,85	9,2344	−1 13 31,3	0,8489	6 ; 3	—	4	*V*
11	11 17 22	−0 26,419	+6 6,19	11 49 19,01	9,3953	−1 13 33,5	0,8478	9 ; 3	—	4	*V*
14	10 45 24	−0 26,437	+4 21,43	11 49 18,81	9,3487	−1 15 18,1	0,8482	9 ; 3	11.7	4	*V*

(58) Concordia.

1869	Mittlere Zeit Leipzig.	Planet — * Δα	Δδ	Scheinb. α	Par. oder l. f. p.	Scheinb. δ	Par. oder l. f. p.	Anzahl d. Beob.	Grösse.	Vergl.-Stern.	Beob.
Apr. 13	9 42 36	−1 2,211	+6 26,69	12 55 12,54	−0,100	−0 41 57,9	+4,41	9 ; 3	11.4	5	*V*
14	9 22 36	+0 4,789	+2 3,89	12 55 27,72	−0,118	−0 35 55,6	+4,40	9 ; 3	—	6	*V*
22	12 27 49	−0 8,150	+4 24,17	12 48 42,33	+0,101	+0 9 26,2	+4,28	9 ; 3	—	7	*V*

B als Beobachter bedeutet *Bruhns*, *V* = *Vogel*.

Bemerkungen zu (108) April 22 Bei hellem nahe stehenden Monde noch gut zu beobachten.
Mai 5 Beobachtung sehr unsicher — Cirri, nachher ganz trübe.
" 14 Wegen ungünstiger Luft nicht sonderlich sichere Beobachtung.

" " (58) Correction der Ephemeride im Berliner Jahrbuch.

April 13. Δα = −0^{s}46, Δδ = −5″3
" 14 −0,37 −6,9
" 22 −0,16 −1,1

Winnecke's Comet.

1869	Mittlere Zeit Zeipzig.	Comet — * Δα	Δδ	Scheinb. α	l. f. p.	Scheinb. δ	l. f. p.	Anzahl der Beob.	Vergl.-Stern.	Beob.
April 13	12^{h}57^{m}39^s	+1^m 6^{s}52	−2′ 19″0	10^{h}24^{m}29^{s}9	9,5964	+34° 46′ 31″	0,6180	8 ; 4	8	*B, V*
14	11 20 38	−0 37,79	+7 24,1	10 22 45,6	9,4418	+34 56 14	0,5038	8 ; 4	8	*B, V*
28	9 42 29	+0 45,630	−2 56,91	10 1 36,24	9,3908	+36 30 51,2	0,4425	9 ; 3	9	*V*
29	9 57 24	−0 25,722	+1 2,20	10 0 24,89	9,4461	+36 34 50,7	0,3997	9 ; 3	9	*V*
30	10 53 32	−1 37,333	+4 19,81	9 59 13,21	9,5660	+36 38 8,9	0,5587	9 ; 3	9	*V*
Mai 1	10 20 10	−2 41,263	+7 18,02	9 58 9,27	9,5172	+36 41 7,4	0,5065	12 ; 4	9	*V*
5	10 3 26	−1 51,040	+9 14,13	9 54 9,54	9,5246	+36 50 18,8	0,5119	12 ; 4	10	*V*
11	10 28 52	+1 6,067	+5 22,09	9 49 17,23	9,6039	+36 56 28,4	0,5855	9 ; 3	11	*V*
14	10 15 38	+2 50,700	+2 6,17	9 47 14,75	9,6052	+36 57 12,8	0,5855	12 ; 3	12	*V*
28	10 5 32	−2 43,940	−3 19,80	9 38 34,42	9,6496	+36 52 32,2	0,6606	9 ; 3	13	*V*
Juni 1	11 51 18	+7 17,598	−7 20,23	9 33 28,79	9,6547	+36 51 24,7	0,8077	9 ; 3	14	*V*
2	11 7 48	+6 3,059	−7 19,78	9 32 14,23	9,6675	+36 51 24,9	0,7684	10 ; 4	14	*V*
12	11 36 20	+0 13,051	−30 ::	9 10 53,15	9,6188	+36 51,5	0,8527	12 ; –	15	*V*
21	10 5 20	+3 4,70	+2 33,9	8 28 16,54	9,6245	+36 17 10,7	0,8420	3 ; 1	16	*V*

Bemerkungen zu den Cometen-Beobachtungen.

Apr. 13 Der Comet war äusserst schwach, gross, rund, an den Rändern sehr verschwommen. Sehr unsichere Beobachtung. Vergrösserung 96 f. (*B*, *V*.)

〃 14 Die Beobachtung ist wegen Schwäche des Cometen auf höchstens ½′ genau. (*B*, *V*.)

〃 28 Durchmesser des Cometen etwa 4′. Comet rund, Verdichtung nach der Mitte sehr gering und ganz allmälig. Beobachtung bei 145 facher Vergrösserung etwa auf 5″ sicher. (*V*.)

〃 29 Luft sehr durchsichtig, der Comet erschien deshalb beträchtlich heller als am 28. April; Durchmesser 3′5; vollkommen rund; sehr wenig und gleichmässig heller nach der Mitte zu. In der Mitte selbst ein etwas hellerer, gut abgegrenzter runder Fleck von 20″ Durchmesser, in dessen Mitte wieder ein feines sternartiges Lichtpünktchen zeitweilig aufleuchtete. Beobachtung recht sicher. (*V*.)

〃 30 Aussehen des Cometen wie April 29. Comet nach der Mitte zu heller. Ein Sternchen 13ter Grösse in der Mitte. Luft sehr gut. (*V*.)

Mai 1 Luft leidlich.

〃 5 Comet bei 96 facher Vergrösserung etwa 4′ gross, ziemlich schwach, allmälig heller nach der Mitte. Der hellere Theil hat ca. 45″ Durchmesser und erscheint stark körnig. (*V*.)

〃 11 Der Comet war sehr gut zu beobachten, (Vergr. 192 f.), er hat 4′ Durchmesser, ist ziemlich hell, in der Mitte verdichtet. Ein schwacher Nebelansatz im Positionswinkel 338°. (*V*.)

Mai 14 Aussehen des Cometen wie am 11. Mai. Ein Sternchen in der Nähe der Mitte, welches derselben im Parallel etwa 1 Zeitsecunde folgt, war sehr störend und erschwerte die richtige Auffassung in AR. Eine schweifartige Verlängerung war sehr deutlich sichtbar. Positionswinkel 330°. (*V*.)

〃 28 Luft sehr undurchsichtig (Cirri). Der Comet muss recht hell sein, da er trotz des mit Cirri verschleierten Himmels, noch gut zu sehen war. Centrale Verdichtung sehr gering. Durchmesser 2′5 bis 3′. (*V*.)

Juni 1 Sehr dunstig; Comet nicht sonderlich hell von körnigem Aussehen. (*V*.)

〃 2 Recht durchsichtige Luft. Comet hell, 2′5 Durchmesser, unregelmässig rund, wenig heller in der Mitte, mehr einem Sternhaufen, als einem Nebelfleck gleichend. (*V*.)

〃 12 Sehr ungünstiger Luftzustand. Die Beobachtung verdient wegen des tiefen Standes des Cometen und der grossen Declinationsdifferenz (die nur noch geschätzt ist), nur sehr geringes Gewicht. Der Comet hatte ganz das Aussehen eines Sternhaufens. Durchmesser etwa 2′. (*V*.)

〃 21 Im hellen Felde beobachtet. Luft sehr ungünstig, die Beobachtungen konnten nicht weiter fortgesetzt werden, weil der Himmel sich gänzlich bewölkte. (*V*.)

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1869,0.

	α (Wolfers).	δ (Auwers).	Autorität.
* 1	$12^h\ 1^m22^s21$	— 2° 19′ 6″7	Durch Anschluss an Schjell. 4374 (Gew. 1) = W. I. 11^h. 1025
* 2	11 56 49,49	— 1 43 3,9	Schjell. 4347. (Gew. ½) bestimmt.
* 3	11 52 9,47	— 1 25 1,3	Durch Anschluss an Bonner Beob. —1°. 2591 bestimmt.
* 4	11 49 44,44	— 1 19 32,4	Bonner Beob. 1°. 2591.
* 5	12 56 13,46	— 0 48 18,3	W. I. 12^h. 952.
* 6	12 54 21,64	— 0 37 53,1	Durch Anschluss an W. I. 12^h. 952 bestimmt.
* 7	12 48 49,20	+ 0 5 8,2	Durch Anschluss an W. I. 12^h. 781 bestimmt.
* 8	10 23 22,61	+34 48 50,7	W. II. 10^h. 456.
* 9	10 0 50,16	+36 33 46,1	Durch Anschluss an W. II. 10^h. 26 und W. II. 10^h. 122 und 123.
* 10	9 56 0,31	+36 41 1,7	W. II. 9^h. 1170, 71.
* 11	9 48 11,04	+36 51 3,2	Bonner Beob. +36°. 2011.
* 12	9 44 24,01	+36 55 3,5	W. II. 9^h. 918, 19, 20.
* 13	9 41 18,57	+36 55 48,4	W. II. 9^h. 848, 49.
* 14	9 26 11,54	+36 58 41,8	W. II. 9^h. 530, 31, 32 (= L. 18757).
* 15	9 10 40,66	+37 21 24,7	W. II. 9^h. 190 (Gew. 1) = L. 18300 (Gew. ½).
* 16	8 25 12,60	+36 14 37,1	W. II. 8^h. 565.

Beobachtungen des Siriusbegleiters.

Herr *Vogel* hat in diesem Jahre folgende Messungen erhalten:

1869 Jan. 11.	Pos.-Winkel = 74°72,	Dist. = 10″97	6^h40^m Sternzeit der Beobachtung.
März 17	" = 72,61	" = 11,52	7 35 " " "
" 21	" = 73,55	" = 11,21	7 50 " " "
1869.15	Pos.-Winkel = 73°63 ±0°431;	Dist. = 11″233 ±0″107	

Beobachtung der Bedeckung von α Leonis durch den Mond.

Die am 18. Mai 1869 statthabende Bedeckung von α Leonis und eines nahe stehenden Sternes 8ter Grösse durch den Mond wurde von Herrn Dr. *Engelmann* am 12 f. Aequatoreal und von Herrn *Leppig* am $4\frac{1}{2}$ f. *Fraunhofer*'schen Refractor wie folgt beobachtet:

Eintritt	$* \ 8^m$	$14^h22^m51^s98$ Sternzeit	(*Engelmann*).
"	$* \ 8^m$	14 22 51,93 "	(*Leppig*).
"	α Leonis	14 30 4,88 "	(*Engelmann*).
"	α "	14 30 5,13 "	(*Leppig*).

Leipzig, 1869 Juli 6. *C. Bruhns.*

Beobachtungen des *Winnecke*'schen Cometen von kurzer Umlaufszeit.

1869	M. Zt. Mannheim.	Δα (☄—*)	Δδ	α app.	Log (P×Δ)	δ app.	Log (P×Δ)	Stern.
April 30	$10^h13^m59^s$	$+2^m58^s35$	—0′ 38″8	$9^h59^m14^s43$	9,5150	+36° 38′ 15″6	0,4583	1
Mai 1	10 31 16	+2 6,61	+0 8,6	9 58 7,23	9,5572	+36 41 12,6	0,4922	2
2	9 39 1	+1 18,27	+8 44,5	9 57 6,90	9,4575	+36 43 53,0	0,4198	3
5	10 26 13	+0 25,21	—18 10,1	9 54 9,52	9,5813	+36 50 23,6	0,5118	4
12	10 42 43	+4 10,33	+1 45,9	9 48 34,44	9,6411	+36 56 51,3	0,5880	5
17	10 54 35	+1 44,78	+0 15,4	9 45 18,25	9,6670	+36 56 39,4	0,6421	6
Juni 1	10 15 21	+5 59,73	—1 2,2	9 33 29,37	9,6837	+36 51 23,5	0,7618	7
5	10 16 38	+0 15,26	—0 39,7	9 27 44,85	9,6853	+36 51 46,0	0,7167	7
7	10 9 5	—3 30,09	—0 16,8	9 23 59,47	9,6857	+36 52 8,8	0,7218	7
9	10 9 6	—0 59,55	—8 44,9	9 19 30,45	9,6861	+36 52 29,0	0,7370	8

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1869,0, reducirt auf Wolfers.

Stern 1	$9^h56^m15^s71$	+36° 38′ 52″2	IX. 1175.
2	9 56 0,27	+36 41 1,7	1169, 70, 71.
3	9 55 48,30	+36 35 6,1	1166, 67.
4	9 53 44,05	+37 8 30,9	1118.
5	9 44 24,03	+36 55 2,3	918, 19, 20.
6	9 43 33,48	+36 56 20,7	897, 98.
7	9 27 29,98	+36 52 22,6	553, 54, 55.
8	9 20 38,48	+36 43 41,4	408, 409, 10.

Die Bezeichnung der Vergleichsterne bezieht sich auf *Weisse*'s Catalog, die Oerter derselben sind aber direct aus *Bessel*'s Zonen berechnet, mit Berücksichtigung sämmtlicher in der *Struve*'schen Einleitung angegebenen Correctionen zu den Reductionstafeln. — Die Parallaxen sind mit der Sonnenparallaxe 8″95 berechnet und für AR in Zeit angesetzt.

In den ersten Tagen nach der Auffindung in Karlsruhe bot der Comet ein Aussehen, das mir Herrn Dr. *Winnecke*'s Bemerkungen über die Mehrheit der Kerne (S. 16 des Bandes) zu bestätigen scheint. Bei nicht sehr günstiger Luft nämlich sah ich April 10—12 den verwaschenen Nebel fast nie in seiner ganzen Grösse, sondern es zeigte sich bald hier, bald da verhältnissmässig helle Parthien desselben, öfters mehrere zusammen. Ich hatte den Eindruck, als könne dies nur daher rühren, dass die Nebelmasse wirklich mehrere Verdichtungscentra besitze. Ortsbestimmungen waren unter diesen Umständen nicht möglich, indem ich über den Ort des Cometen um mehr als eine Minute unsicher blieb.

Auch Mai 12 glaubte ich mehrere naheliegende Kerne zu bemerken. Mai 2, 5 und besonders deutlich Mai 17 zeigte der Comet nur einen, sehr schwachen Kern; später, als der Comet heller wurde, konnte ich diesen Kern aber nicht mehr unterscheiden. April 30 erschien der Comet wie ein diffuser Nebel zweiter Classe, 5′ gross, nach der Mitte zu viel heller, und möglicherweise unregelmässig gestaltet.

Mannheim, 1869 Juni 28. *E. Schönfeld.*

Beobachtungen des *Winnecke*'schen Cometen, von Herrn *Th. Wolff.*

Ringmikrometer-Beobachtungen.

			AR	Decl.	Vergl.-Stern		
1869 April 14	$10^h58^m14^s$	m. Zt. Bonn.	AR = $10^h22^m44^s7$,	Decl. = +34°55′ 40″.	*a*	5	Durchgänge,
28	10 22 47		10 1 34,4	+36 30 36	*b*	6	„
29	10 33 57		10 0 21,93	+36 34 48,5	*c*	8	„
30	10 14 50		9 59 13,61	+36 38 14,4	*d*	6	„
Mai 1	10 19 38		9 58 7,50	+36 41 10,3	*e*	8	„
5	10 31 53		9 54 8,56	+36 50 29,6	*f*	8	„
	10 29 46		54 9,28	50 3,4	*c*	4	„
7	9 58 13		9 52 24,30	+36 53 47,5	*f*	4	„
	10 33 11	☄ — St.	+ 1 21,05	— 2 25,1	*g*	8	„
8	10 35 53		+ 0 30,34	— 1 27,7	*g*	4	„
14	10 18 10		AR = 9 47 14,91	+36 57 26,3	*h*	8	„
Juni 5	10 54 3		9 27 41,53	+36 51 42,9	*i*	8	„

Heliometer-Beobachtungen.

		☄ — Stern. $\Delta\alpha$	☄ — Stern. $\Delta\delta$	AR	Decl.		
1869 Juni 1	$11^h35^m37^s$.	$\Delta\alpha$ = $+105^s91$,	$\Delta\delta$ = +1262″3,	AR = $9^h33^m28^s71$,	Decl. = +36°51′ 20″5	*k*	8 Einst.
6	10 32 18	— 15,66	— 405,6	9 25 55,48	+36 51 56,9	*l*	12 „
7	10 36 15	+ 17,93	— 494,7	9 23 57,44	+36 52 3,0	*m*	12 „

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1869,0.

			AR	Decl.				AR	Decl.
a	W_2 X. 456	9^m0	$10^h23^m22^s5$	+34°48′ 51″	*g*	B.D.M.+36°. 2015	9^m4	$9^h51^m 1^s8$	+36°56′ 0
b	W_2 X. 26	9.0	10 3 25,79	+36 30 27,9	*h*	W_2 IX. 918/20	7.3	9 44 24,00	+36 55 4″2
c	W_2 IX. 1166/67	8.5	9 55 48,29	+36 35 7,4	*i*	W_2 IX. 653/55	8.9	9 27 29,96	+36 52 23,1
d	W_2 IX. 1175	9.1	9 56 15,68	+36 38 54,8	*k*	W_2 IX. 654/55	8.7	9 31 43,12	+36 30 15,1
e	W_2 IX. 1169/71	9.2	9 56 0,24	+36 41 2,6	*l*	10 Leonis min.	4.8	9 26 11,56	+36 58 39,4
f	W_2 IX. 1118	7.8	9 53 44,02	+37 8 30,9	*m*	W_2 IX. 469/70	6.8	9 23 39,94	+37 0 14,7

Die Beobachtungen von April 14 und 28 sind nicht sehr zuverlässig. Den Ort des Sternes Bonn. D. M. +36°. 2015 habe ich nach einer vorläufigen Vergleichung mit W_2 IX. 1118 (einen Durchgang) angenommen.

Note on the theory of Aberration, by *Simon Newcomb.*

The very important question at issue between Messrs *Klinkerfues* and *Challis* on the one hand, and Mr. *Hoek* on the other affects so fundamentally the theory of aberration that I beg leave to offer the following remarks on it.

It has hitherto been a received doctrine of optics that the refraction of a ray by a transparent surface depends on the relative motion of the ray and the surface. As a concrete excemple of this doctrine I remark that it follows from it that if we wish a ray of light from a star situated 90° from the point toward which the earth is moving to enter a plane surface without suffering refraction, that surface must be made perpendicular not to the actual direction of the star, but to its apparent direction, as affected by aberration.

If this doctrine be true, neither the thickness of the object-glass, non interposition of a medium between the glass and the ocular will affect the aberration. The behaviour of a ray of light from a star, striking an object-glass at rest will be the same as that of a ray from a star 20″ distant, but occupying apparently the real position of the first star, striking the object-glass in motion.

This has been shown to follow from *Fresnel*'s hypotheses respecting the density of the ether inside of transparent bodies: its motion when the body moves; and the motion of light through it. And, these hypotheses have been considered as established, at least so far as their phenomenal effects are concerned, by the experiments of *Fizeau* and *Arago.*

Not having seen the memoir of Mr. *Klinkerfues*, in which he dissents from this doctrine, I can offer no remarks upon it. But, it seems to me that the experiment of Mr. *Hoek* is conclusive of the question, though it is easy to err in the treatment, of so complex a question.

In Professor *Challis*' discussion (Astr. Nachr. № 1760) he sets out by assuming that the refraction experienced by the ray will be the same, whether the object-glass and refracting surface be at rest or in motion. But, this proposition is the very one at issue between Messrs *Klinkerfues* and *Hoek*, taken by Prof. *Challis* as the major premiss of his argument. In explaining Mr. *Hoek*'s experiment (S. 128), he explains away his own argument with it. He says the experiment failed because the object observed was at rest relatively to the bisecting wire, and intimates that the source of light should have been in motion relatively to the wire. But, I am sure Mr. *Challis* will not maintain that the behaviour of a ray of light moving in a given straight line will vary with the state of rest or motion of the source from which it emanated. For instance if two planets pass each other in such a way as to send out coincident rays, and therefore appear in coincidence to the eye, it will not be maintained that the rays will separate on entering a refracting medium in motion, and show the planets separate. The inconsistency between the two parts of the argument arises thus: In his theory Professor *Challis* supposes the refraction to depend only on the absolute direction of the ray relatively to the surface, while he explains Mr. *Hoek*'s experiment by supposing the motion of the earth, i. e. the surface impressed upon the body, and therefore upon the ray, and thus makes the refraction depend upon the relative motion. Taking the example alluded to in the beginning of this note, the theory supposes that the surface must be perpendicular to the true direction of the star; the explanation that it must be perpendicular to the apparent direction.

It therefore seems to me that those who apply no correction for thickness of the object-glass have the best of the argument.

It may be remarked, in this connection, that accepting *Foucault*'s velocity of light, that value of the solar parallax which I have deduced as the most probable one (8″85) will give for the constant of aberration 20″47; *Stone*'s parallax from the transit of Venus in 1769 alone, will give 20″33 while Mr. *Faye*'s discussion of the same transit will give 20″58.

Schreiben des Herrn Prof. Dr. *Argelander* an den Herausgeber.

In meine kleine Mittheilung in № 1765 der Astr. Nachr. hat sich ein Fehler eingeschlichen, den ich mich beeile hier zu berichtigen. Er betrifft den Stern D. M. +4°. 84; über denselben habe ich dort gesagt, dass die von *Bruhns* Astr. Nachr. Band 73, p. 348 angegebene Declination dieses Sterns für 1868 genau aus der meinigen für 1855 folge; dem ist nicht so, meine Decl. auf 1868 reducirt ist wirklich um 10″ grösser, als *Bruhns* ansetzt. Nichts desto weniger muss ich die Richtigkeit meiner Declination aufrecht halten. Ich habe dieselbe noch einmal nachgerechnet; sie stimmt auch sehr nahe mit der dort angeführten *Rümker*'schen, die an demselben Tage wie die meinige 1856 Sept. 29 erhalten ist; *Rümker* giebt ferner die scheinbare Declination der Fortuna an dem genannten Tage +4°39′48″6 an, während ich den Planeten 1″5 nördlicher als den Stern geschätzt habe, wonach die scheinbare Position des Sterns +4°39′47″1 gewesen wäre, während ich sie +4°39′44″9 beobachtet habe. Wenn daher nicht in dem Unterschiede zwischen Planet und Stern ein Fehler liegt, was bei seiner Kleinheit unwahrscheinlich ist, so hat der Stern eine bedeutende E. B. von nahe 1″ jährlich. Dass die Leipziger Reduction auf den scheinbaren Ort nöthig ist, davon habe ich mich durch Nachrechnen überzeugt, und die angegebene Position giebt auch sehr nahe dieselbe Correction der Ephemeride, wie die andere und die Beobachtungen in Lund Band 73, pag. 275.

In derselben Mittheilung pag. 203, Zeile 3 muss es statt 1835 heissen 1855 und Zeile 12 von unten statt № 1790, № 1970. Ferner pag. 207, Zeile 12 von unten B. Z., was *Bessel*'s Zone heissen könnte, R. Z. nämlich Revisionszone. Pag. 207, Zeile 13 Str. dupl. 1043 ist W. 7^h. 140 nicht 160, Zeile 18 muss es heissen Z. 111 Th. nicht Sch.

Pag. 208. Der Göttinger Stern № 4111.12 ist jetzt 8^m, heller als D. M. −1°. 2888 8^m3 und bedeutend heller, als die beiden nördlich von ihm stehenden Sterne № 2894 und № 2896. Seine Veränderlichkeit ist sehr wahrscheinlich, und wenn eine Schätzung Juni 30 nicht ganz verfehlt ist, wahrscheinlich ein Seitenstück zu *S* Cancri.

Bonn, 1869 Juli 16. *Fr. Argelander.*

Altona 1869. August 2.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Bd. 74. № 1768. 16.

Kreismicrometer-Beobachtungen von Cometen und kleinen Planeten am Königsberger Heliometer in den Jahren 1867 und 1868.

1867	Mittlere Königsb. Zt.	Vergl.-*	Planet oder ☄ — * Δα	Δδ	Zahl d. Vergl.	Beob. AR	Par. oder l. f. p.	Beob. Decl.	Par. oder l. f. p.	B — R Δα	Δδ
					Comet I. 1867.						
Febr. 4	7h 18m 38s	*a*	−0m 20s30	+27′ 0″9	4	2h 55m 55s03	0,2579	+20° 2′ 19″2	0,6971		
	7 18 38	*b*	+0 47,96	−23 3,1	4	2 55 55,75	0,2579	+20 2 40,2	0,6971		
	9 38 49	*c*	−2 53,40	− 2 31,0	8	2 56 9,20	0,0362	+20 4 53,9	0,7482		
					(30) Urania.						
Feb. 20	8 32 28	*a*	−0 41,58	+13 1,5	8	9 7 13,10	−0s13	+15 42 17,1	+3″9	+ 2s68	− 6″8
					(57) Mnemosyne.						
März 1	8 28 8	*a*	−0 36,10	− 5 38,1	8	8 41 16,48	−0,06	− 0 39 17,5	+3,2	− 0,70	− 0,9
7	8 27 27	*b*	+0 11,71	− 9 38,1	8	8 38 49,34	−0,04	+ 0 5 53,0	+3,1	− 0,65	− 1,1
					(16) Psyche.						
März 7	8 52 41	*a*	−0 24,13	+ 0 35,2	8	10 6 9,05	−0,08	+12 0 59,2	+2,7	+ 1,23	− 6,0
					Comet II. 1867.						
Apr. 26	10 3 34	*a*	−0 49,22	+ 0 12,8	8	15 8 19,11	0,5186*n*	− 1 51 27,1	0,8519		
Mai 26	11 11 20	*b*	+1 2,02	− 0 5,1	8	15 3 40,25	9,7089	− 4 53 4,2	0,8686		
31	11 19 59	*c*	+0 58,53	+21 13,0	8	15 3 54,11	0,0479	− 5 51 15,1	0,8722		
					(1) Ceres.						
Mai 19	10 20 39	*a*	+1 7,67	+14 57,4	8	15 51 54,77	−0,09	−13 38 38,9	+4,5	− 0,02	−19,7
					(27) Euterpe.						
Sept. 20	9 32 4	*a*	−0 18,38	+15 5,9	8	23 0 5,97	−0,10	− 9 16 33,7	+5,6	+ 3,34	+ 9,5
21	8 48 53	*b*	−0 28,31	− 0 26,3	8	22 59 13,98	−0,13	− 9 21 37,0	+5,6	+ 3,42	+19,9
					(55) Pandora.						
Sept. 20	10 42 24	*a*	+0 13,52	− 3 26,5	8	22 59 8,84	−0,02	−11 39 30,1	+5,6	+ 0,29	− 2,3
					(20) Massalia.						
Sept. 20	11 8 59	*a*	+0 29,77	+11 13,7	8	0 40 26,29	−0,09	+ 4 48 44,0	+4,7	+ 6,18	+42,9
					(21) Lutetia.						
Sept. 20	11 36 6	*a*	+1 30,56	− 0 14,3	8	1 3 15,88	−0,11	+ 0 45 23,2	+6,1	+ 0,19	+ 8,4
					Comet III. 1867.						
Oct. 24	6 49 2	*a*	−3 33,68	− 7 17,9	4	14 30 55,45	1,7105	+16 52 7,9	0,8371		
					(68) Leto.						
Oct. 24	10 27 28	*a*	+1 40,00	− 3 8,2	8	2 7 7,97	−0,09	+ 9 39 16,2	+4,4	− 0,20	−57,8

1867	Mittlere Königsb. Zt.	Vergl.-*	Planet oder ☄—* Δα	Δδ	Zahl d. Vergl.	Beob. AR	Par. oder l. f. p.	Beob. Decl.	Par. oder l. f. p.	B—R Δα	Δδ
					(79) Eurynome.						
Nov. 13	8^h 3^m 2^s	*a*	-5^m 7^s56	+ 0′ 38″7	8	3^h36^m 6^s49	-0^s30	+15° 6′ 24″7	+6″2	-13^s43	−33″8
	8 23 21	*b*	−5 19,45	+ 6 36,8	8		−0,29		+6,1		
	9 10 7	*c*	+3 12,70	+20 30,6	6	3 36 3,47	−0,24	+15 5 59,9	+5,6	−14,00	−40,6
21	9 12 38	*d*	+2 40,32	+ 0 51,9	8	3 28 55,17	−0,19	+14 14 39,1	+5,8	−13,71	−34,9
					(51) Nemausa.						
Nov. 21	8 39 2	*a*	+0 5,96	− 1 27,5	8	2 37 5,77	−0,04	+ 2 13 47,4	+4,5	+ 1,37	− 9,3
1868					(8) Flora.						
Feb. 25	8 37 52	*a*	+0 52,07	− 9 7,5	8	9 36 52,11	−0,18	+20 38 19,5	+4,1	+ 3,95	−14,3
					(44) Nysa.						
März 17	10 56 32	*a*	+1 55,68	−10 19,1	8	13 14 4,46	−0,16	− 2 0 33,9	+5,6	− 0,38	− 0,9
20	10 26 25	*b*	+0 30,22	− 1 30,5	8	13 11 47,93	−0,18	− 1 40 28,7	+5,6	− 0,38	+ 5,1
					(34) Circe.						
März 14	8 58 53	*a*	−0 17,01	− 1 36,9	8	11 40 45,53	−0,18	+ 0 22 11,9	+5,1	+ 2,13	−12,1
17	9 8 49	*b*	+2 46,54	+ 0 14,5	8	11 38 24,41	−0,16	+ 0 46 4,0	+5,1	+ 1,64	− 4,5
18	9 0 9	*c*	+1 3,37	− 1 0,5	8	11 37 39,42	−0,16	+ 0 53 58,4	+5,0	+ 2,64	− 1,2
20	9 14 5	*d*	−1 15,84	− 1 14,6	8	11 36 6,35	−0,14	+ 1 9 46,7	+5,0	+ 2,09	− 1,8
					(28) Bellona.						
März 13	9 45 15	*a*	−0 38,22	−21 21,8	8	12 58 55,07	−0,18	+ 4 17 45,1	+4,5	+ 0,21	− 1,6
14	9 20 20	*a*	−1 15,10	−12 49,4	8	12 58 18,21	−0,19	+ 4 26 17,5	+4,5	+ 0,42	− 4,3
17	9 43 59	*b*	+1 51,74	−11 25,6	8	12 56 19,33	−0,17	+ 4 52 37,9	+4,5	+ 0,26	− 4,5
18	9 30 7	*b*	+1 10,76	− 2 47,9	8	12 55 38,36	−0,18	+ 5 1 15,6	+4,6	− 0,02	− 3,0
20	9 56 50	*c*	+4 25,58	− 0 0,8	8	12 54 13,17	−0,16	+ 5 18 44,3	+4,4	+ 0,04	− 2,8
					Brorsen's Comet.						
Apr. 20	9 47 24	*a*	−1 26,13	+ 1 21,0	4	3 52 26,37	+0,29	+26 3 23,0	+7,0	$+0^s75$	−0′ 49″2
26	8 56 53	*b*	−0 48,52	+12 19,9	8	4 24 41,17	+0,36	+32 3 57,3	+6,2	+0,60	−1 4,6
	9 27 5	*c*	−2 16,42	−12 59,5	8	4 24 48,82	+0,35	+32 5 2,1	+6,5	+1,01	−1 14,8
27	9 29 59	*d*	−3 58,04	+ 1 8,3	8	4 30 38,15	+0,35	+33 4 51,2	+6,6	+0,75	−1 7,8
Mai 5	9 34 37	*e*	+1 45,40	+11 20,1	8	5 22 51,63	+0,43	+40 35 14,1	+6,5	−0,66	−1 30,5
6	9 18 57	*f*	+0 25,88	− 0 0,6	8	5 30 8,96	+0,45	+41 26 8,6	+6,2	−0,92	−1 26,3
8	9 28 9	*g*	−1 4,06	+ 0 3,5	8	5 45 35,70	+0,47	+43 4 20,3	+6,2	−1,01	−1 39,9
9	9 48 37	*h*	+2 9,22	+11 36,7	8	5 53 44,76	+0,47	+43 51 26,7	+6,5	−1,45	−1 35,9
10	9 50 11	*i*	−2 58,36	− 1 2,7	8	6 2 1,22	+0,48	+44 35 53,0	+6,4	−1,94	−1 36,7
11	9 42 3	*k*	+2 37,58	+ 0 39,4	8	6 10 28,22	+0,50	+45 17 51,8	+6,2	−2,37	−1 42,8
12	10 56 22	*l*	−2 6,43	+ 9 48,1	8	6 19 39,35	+0,45	+45 59 51,1	+7,2	−2,94	−1 43,4
13	10 2 0	*m*	+4 54,56	+ 1 41,3	4	6 28 13,24	+0,52	+46 35 40,2	+6,2	−3,33	−1 44,6
14	9 54 39	*n*	+1 53,37	− 1 4,6	8	6 37 25,49	+0,53	+47 10 42,7	+6,1	−3,59	−1 42,8
15	9 57 52	*o*	+2 20,87	− 0 48,1	8	6 46 52,26	+0,54	+47 43 0,6	+6,1	−2,54	−1 40,3
18	10 15 16	*p*	−0 24,99	−26 23,3	8	7 16 19,36	+0,56	+49 1 48,9	+6,0	−5,69	−1 39,8
19	10 29 46	*q*	−5 8,85	+ 0 44,4	8	7 26 32,25	+0,56	+49 21 46,4	+6,2	−6,65	−1 35,8
22	10 43 8	*r*	−0 48,66	+21 57,1	8	7 57 36,81	+0.57	+50 0 13,2	+6,0	−9,08	−1 23,4
26	10 43 3	*s*	−2 2,29	+11 53,8	8	8 39 19,27	+0,58	+50 1 59,3	+5,5	−10,60	−1 17,0
29	11 2 52	*t*	−0 49,35	+ 1 4,0	8	9 9 56,23	+0,57	+49 26 50,0	+5,6	−12,13	−1 6,1
					(3) Juno.						
Mai 13	11 1 54	*a*	+0 55,19	+ 2 29,4	8	15 38 25,26	−0,04	− 2 33 7,7	+3,1	+ 1,30	− 3,4
14	10 59 57	*a*	+0 5,87	+ 6 45,3	8	15 37 35,95	−0,04	− 2 28 51,7	+3,1	+ 1,19	− 4,5
					(16) Psyche.						
Mai 14	10 37 12	*a*	−0 31,80	−16 10,1	8	14 20 59,18	−0,01	− 9 40 50,7	+3,5	+ 0,69	+ 0,4

1868	Mittlere Königsb. Zt.	Vergl.-*	Planet — Stern. Δα	Δδ	Zahl d. Vergl.	Beob. AR	Par. oder l. f. p.	Beob. Decl.	Par. oder l. f. p.	B — R Δα	Δδ
(65) Cybele.											
Mai 14	11h 27m 31s	a	+0m 30s 23	−22′ 12″9	8	15h 33m 0s 60	−0s 03	−13° 59′ 39″4	+4″1	+ 0s 58	− 7″6
(25) Phocaea.											
Mai 14	11 56 24	a	+0 44,47	− 2 1,5	8	16 23 46,50	−0,08	− 2 27 15,7	+7,3	+ 3,16	+20,7
(101) Helena.											
Oct. 6	7 43 27	a	+3 31,05	+ 2 18,2	4	23 8 32,97	0,4761n	− 0 26 57,2	0,8631		
	9 22 11	a	+3 27,80	+ 2 19,5	4	23 8 29,72	9,9848n	− 0 26 55,9	0,8635		
7	7 39 59	a	+2 50,98	+ 2 29,5	8	23 7 52,90	0,3730n	− 0 26 45,9	0,8631		
13	9 55 50	a	−0 34,32	+ 5 44,4	8	23 4 27,53	9,6948	− 0 23 31,0	0,8633		
Dec. 9	6 7 26	b	+4 3,97	+ 0 22,1	8	23 23 19,37	9,0313n	+ 3 16 6,0	0,8426		
(49) Pales.											
Oct. 6	8 11 26	a	+0 12,90	−11 17,3	8	0 14 4,20	−0,18	+ 7 16 29,6	+4,8	+ 2,38	− 0,8
7	8 26 52	b	+2 22,99	+ 9 46,4	8	0 13 20,08	−0,16	+ 7 11 41,2	+4,8	+ 2,17	− 1,6
12	11 24 3	c	−0 37,07	−23 11,7	8	0 9 47,74	+0,04	+ 6 47 30,4	+4,7	+ 2,27	+ 6,7
13	10 32 4	d	−3 13,14	+ 9 35,8	8	0 9 10,02	−0,01	+ 6 42 52,8	+4,7	+ 2,09	+ 0,8
(10) Hygiea.											
Oct. 6	8 33 35	a	−0 25,58	+12 15,1	8	1 11 51,61	−0,12	+13 24 21,2	+2,6	+ 0,70	+ 5,5
12	11 52 15	b	+0 41,39	−12 11,4	8	1 7 15,83	+0,01	+12 56 57,2	+2,5	+ 0,64	+10,4
13	11 13 7	c	−0 11,07	−21 45,1	8	1 6 32,30	−0,01	+12 52 19,5	+2,5	+ 0,70	+ 4,7
23	8 36 44	d	−0 16,85	−10 15,8	8	0 59 23,53	−0,08	+12 4 53,8	+2,5	+ 0,82	+ 2,3
(37) Fides.											
Oct. 6	8 56 4	a	+0 25,59	− 1 39,6	8	1 26 55,13	−0,21	+10 16 58,0	+5,1	− 0,14	+ 4,0
12	12 20 39	b	−0 54,66	−11 11,7	8	1 21 26,19	+0,03	+ 9 56 23,3	+4,9	+ 0,02	− 4,6
13	11 42 32	c	+1 28,28	+ 9 37,2	8	1 20 32,48	−0,01	+ 9 53 0,9	+4,9	− 0,32	− 0,6
23	8 57 20	d	−0 12,78	+ 0 2,1	8		−0,14		+5,1		
(42) Isis.											
Oct. 12	12 53 43	a	+0 45,88	+ 9 37,2	8	1 22 33,74	+0,08	− 7 29 56,2	+7,1	+ 1,50	+13,9
13	12 10 12	b	−0 55,20	+ 0 13,0	8	1 21 36,49	+0,03	− 7 31 25,5	+7,1	+ 1,61	+23,4
23	10 4 39	c	−2 31,51	+10 25,2	8	1 12 19,46	−0,07	− 7 37 45,8	+6,8	+ 1,64	+20,2
(12) Victoria.											
Oct. 23	9 27 48	a	+1 32,24	+11 12,5	8	1 46 11,35	−0,17	+17 49 51,0	+4,6	− 6,35	−28,0
(29) Amphitrite.											
Oct. 23	10 35 37	a	−0 43,89	− 0 32,7	8	1 34 4,54	−0,05	+15 52 33,8	+4,0	+ 5,06	+37,6
(102) Miriam.											
Dec. 9	6 49 0	a	−0 58,55	−11 12,1	8	0 55 19,15	0,0597n	+ 4 50 14,8	0,8335		
(64) Angelina.											
Dec. 9	9 24 9	a	−0 40,87	+ 0 35,6	8	4 4 37,21	−0,09	+22 45 35,6	+3,2	+ 0,18	+ 2,9
(26) Proserpina.											
Dec. 9	10 3 28	a	+2 3,02	− 1 43,0	8	4 33 1,93	−0,06	+24 28 0,1	+2,4	− 1,81	− 1,2
(41) Daphne.											
Dec. 9	10 29 37	a	−0 26,39	− 0 52,3	4	5 20 59,49	−0,06	+ 0 39 35,6	+3,1	+ 6,77	+17,1

Mittlere Oerter der Vergleichsterne.

		1867,0 α	δ		
☄ I.1867.	*a*	$2^{h}56^{m}14^{s}82$	$+19^{\circ}35'22''2$	*Lorek.*	3 Beob.
	b	2 55 7,28	+20 25 46,9	„	1 „
	c	2 59 2,07	+20 7 28,8	„	3 „
(30)	*a*	9 7 53,07	+15 29 29,4	„	3 „
(57)	*a*	8 41 51,02	— 0 33 23,0	„	4 „
	b	8 38 36,13	+ 0 15 47,7	„	1 „
(16)	*a*	10 6 31,54	+12 0 37,7	„	4 „
☄ II.1867.	*a*	15 9 6,28	— 1 51 36,8	„	3 „
	b	15 2 35,93	— 4 52 57,4	„	2 „
	c	15 2 53,22	— 6 12 26,5	„	2 „
(1)	*a*	15 50 44,64	—13 53 36,6	„	3 „
(27)	*a*	23 0 21,26	— 9 32 1,1	„	1 „
	b	22 59 39,20	— 9 21 32,2	„	4 „
(55)	*a*	22 58 52,23	—11 36 24,9	„	3 „
(20)	*a*	0 39 53,33	+ 4 37 11,8	„	3 „
(21)	*a*	1 1 42,21	+ 0 45 19,7	„	1 „
☄ III.1867.	*a*	14 34 28,67	+16 59 24,0	„	2 „
(68)	*a*	2 5 24,42	+ 9 42 10,3	„	3 „
(79)	*a*	3 41 10,15	+15 5 40,3	„	3 „
	b	3 41 20	+15 0		
	c	3 32 46,87	+14 45 22,8	„	3 „
	d	3 26 11,07	+14 13 40,1	„	2 „
(51)	*a*	2 36 56,23	+ 2 15 4,5	„	3 „
		1868,0			
(8)	*a*	9 35 58,78	+20 47 37,9	„	3 „
(44)	*a*	13 12 7,40	— 1 50 8,1	„	3 „
	b	13 11 16,30	— 1 38 51,3	„	3 „
(34)	*a*	11 41 1,12	+ 0 23 58,7	„	3 „
	b	11 35 36,44	+ 0 45 59,6	„	1 „
	c	11 36 34,62	+ 0 55 9,1	„	2 „
	d	11 37 20,75	+ 1 11 11,5	„	2 „
(28)	*a*	12 59 32,00	+ 4 39 14,6	„	2 „
	b	12 54 26,24	+ 5 4 11,4	„	4 „
	c	12 49 46,20	+ 5 18 53,2	„	3 „
Brorsen's	*a*	3 53 53,22	+26 2 10,2	„	2 „
Comet.	*b*	4 25 30,40	+31 51 44,5	„	3 „
	c	4 27 5,95	+32 18 8,6	W_2 IV. 563.	
	d	4 36 36,90	+33 3 49,7	*Lorek.*	3 Beob.
	e	5 21 6,96	+40 23 59,1	„	2 „

		1868,0 α	δ		
Brorsen's	*f*	$5^{h}29^{m}43^{s}82$	$+41^{\circ}26'13''9$	*Lorek.*	1 Beob.
Comet.	*g*	5 46 40,50	+43 4 20,9	„	2 „
	h	5 51 36,28	+43 39 53,9	„	2 „
	i	6 5 0,31	+44 36 59,1	Radcl. Cat. 1674.	
	k	6 7 51,39	+45 17 15,6	*Lorek.*	2 Beob.
	l	6 21 46,51	+45 50 5,7	„	2 „
	m	6 23 19,43	+46 34 1,5	Radcl. Cat. 1752.	
	n	6 35 32,86	+47 11 49,4	*Lorek.*	3 Beob.
	o	6 44 32,13	+47 43 50,5	„	1 „
	p	7 16 45,06	+49 28 12,7	„	3 „
	q	7 31 41,76	+49 21 2,0	„	3 „
	r	7 58 26,08	+49 36 15,2	„	3 „
	s	8 41 22,04	+49 50 3,1	„	3 „
	t	9 10 45,96	+49 25 42,7	„	3 „
(3)	*a*	15 37 28,19	— 2 35 36,9	„	3 „
(16)	*a*	14 21 29,09	— 9 24 36,6	„	3 „
(65)	*a*	15 32 28,34	—13 27 26,1	„	3 „
(25)	*a*	16 23 0,16	— 2 25 15,7	„	3 „
(101)	*a*	23 4 59,16	— 0 29 35,4	„	1 „
	b	23 19 13,20	+ 3 15 25,8	W. XXIII. 369.	
(49)	*a*	0 13 48,33	+ 7 27 28,1	*Lorek.*	2 Beob.
	b	0 10 54,13	+ 7 1 35,9	„	1 „
	c	0 10 21,85	+ 7 10 23,0	„	1 „
	d	0 12 20,20	+ 6 32 58,0	„	1 „
(10)	*a*	1 12 14,08	+13 11 50,9	„	3 „
	b	1 6 31,30	+13 8 52,2	„	2 „
	c	1 6 40,22	+13 13 48,1	„	3 „
	d	0 59 37,23	+12 14 52,2	„	2 „
(37)	*a*	1 26 26,48	+10 18 22,7	„	3 „
	b	1 22 17,75	+10 7 19,3	„	1 „
	c	1 19 1,10	+ 9 43 7,9	„	2 „
	d	1 11 44	+ 9 16		
(42)	*a*	1 21 44,98	— 7 39 48,9	„	1 „
	b	1 22 28,80	— 7 31 53,9	„	2 „
	c	1 14 48,05	— 7 45 25,9	„	2 „
(12)	*a*	1 44 35,77	+17 38 23,9	„	3 „
(29)	*a*	1 34 45,14	+15 52 51,2	„	3 „
(102)	*a*	0 56 14,90	+ 5 1 11,8	Weisse 0. 974.	
(64)	*a*	4 5 14,06	+22 44 55,9	*Lorek.*	1 Beob.
(26)	*a*	4 30 54,80	+24 29 41,6	„	1 „
(41)	*a*	5 21 22,34	+ 0 40 31,3	Weisse I. 493.	

Bemerkungen.

Die Parallaxe ist im Jahre 1867 mit dem *Encke*'schen Werth der Sonnenparallaxe 8″57, im Jahre 1868 mit dem Werth 8″9 berechnet. Die Beobachtungen sind verglichen mit den Ephemeriden des Berliner Jahrbuchs, *Brorsen*'s Comet mit der in № 1692 der Astr. Nachr.

Comet II. 1867. Mai 31. Der Comet war ungemein schwach, meistens mehr geahnt, als deutlich gesehen, daher die Beobachtung sehr unsicher.

Comet III. 1867. Oct. 24. Der Comet stand schon sehr tief und war namentlich gegen das Ende der Beobachtung sehr verwaschen; der Vergleichstern π Bootis, erschien einfach. Es ist daher bei der Berechnung die Mitte zwischen beiden Componenten als Vergleichungspunkt angenommen. Die eigene Bewegung von π Bootis ist unmerklich; es ergiebt sich nämlich der mittlere Ort für 1870,0 nach:

Bradley	$14^h 34^m 37^s 01$	$+16° 58' 36''8$
Piazzi (+0ˢ20 −2″9)	36,71	34,1
Struve (0 −0,4)	36,95	36,3
Six Year Cat. (+0ˢ05 +0″5)	37,05	37,1
Königsberg 1857	36,94	34,5
〃 1869	36,90	37,6.

Von sämmtlichen anderen Beobachtern ist der hellere Stern, praecedens, beobachtet; Bradley giebt ihn als duplex an, jedoch nicht, welchen von beiden er beobachtet habe. *Struve* nimmt nun an, dass *Bradley* die Mitte beobachtet habe, dasselbe scheint *Mädler* zu thun, der eine seculäre eigene Bewegung von $+3^s0$ in AR und $-0''5$ in Declination findet; die obige Zusammenstellung macht es indessen wahrscheinlicher, dass auch *Bradley*'s Angabe für den helleren Stern gilt, und die eigene Bewegung unmerklich ist. — Den Doppelstern π Bootis habe ich in den Jahren 1866 bis 1869 8 mal am Königsberger Heliometer gemessen; es ergiebt sich im Mittel aus diesen Messungen

$$1867.73. \quad d = 6''349, \quad p = 101° 27'$$

und daraus folgt der Unterschied in Rectascension und Decl.

$$\Delta\alpha = +6''51, \quad \Delta\delta = -1''26.$$

Die Hälfte dieser Grössen, nämlich

$$+0^s22 \text{ und } -0''6$$

habe ich an den von *Lorek* beobachteten Ort des Hauptsterns angebracht und so den angenommenen Ort des Vergleichsterns gefunden.

Helena. Oct. 7. Dunstige Luft, Helena manchmal sehr schwach; ebenso nachher Pales.

Dec. 9. Helena sehr schwach, etwa 11^m6 geschätzt.

Daphne. Dec. 9. Wolken ziehen vorüber, zuletzt bewölkt es sich ganz, Daphne (= 11^m) öfters kaum zu sehen; unsichere Beobachtung. — Die anderen Planeten wurden am 9. December geschätzt:

Miriam = 11^m3, etwas heller als Helena.
Angelina = 10^m.
Proserpina = 10^m5.

Königsberg, 1869 Juli 16. *F. Tischler.*

Ephemeride des *Winnecke*'schen Cometen.

Den periodischen Cometen habe ich gestern am Morgenhimmel nach seiner Conjunction mit der Sonne wieder aufgefunden und viermal mit D. M. +2°, № 664 verglichen, wonach die genäherte Position sich ergiebt:

$14^h 26^m 5$ m. Zt. Karlsr. α☌ = $4^h 6^m 54^s 3$, δ☌ = $+2° 11'6$.

Der Vergleichstern ist nur in den Cometensucherzonen in Bonn beobachtet.

Der Comet ist weit heller und grösser als in gleichem Abstande vom Perihel im Mai; ich schätzte den inneren helleren Theil zu 7′ Durchmesser; er scheint aber von diffusem mattem Lichte von erheblich grösserer Ausdehnung umgeben zu sein. Es ist also nicht unwahrscheinlich, dass der Comet noch nach dem Septembermondschein wird zu beobachten sein. Einstweilen habe ich nach denselben Elementen, wie Astr. Nachr. № 1753, nur mit Annahme der Zeit des Periheldurchganges Juni 29,98, folgende Oerter zum Aufsuchen gerechnet:

12^h Berlin.	α☌	δ☌	Log r	Log Δ
Aug. 9	60° 9′2	+0° 10′6	0,0097	9,6027
13	58 57,8	−1 19,4	0,0265	9,6241
17	57 47,9	−2 42,3	0,0431	9,6435
21	56 36,2	−4 0,2	0,0594	9,6661
25	55 19,2	−5 14,1	0,0754	9,6771
29	53 55,3	−6 24,9	0,0910	9,6921
Sept. 2	52 22,7	−7 32,5	0,1062	9,7065
6	50 40,8	−8 36,8	0,1210	9,7206
10	48 49,6	−9 38,1	0,1353	9,7348
14	46 49,4	−10 36,4	0,1491	9,7492

Karlsruhe, 1869 August 5. *Winnecke.*

Ueber die Ablenkung der Lothlinie in grossen Höhen.

Dass in grossen Höhen über der Erdoberfläche die Lothlinie eine Ablenkung zeigen müsse, verglichen mit derjenigen Richtung, welche sie in derselben Normale des Erdsphäroids an der Erdoberfläche besitzt, folgt einfach aus der Thatsache, dass in grossen Höhen die Anziehung der Erde abnimmt, die Centrifugalkraft dagegen zunimmt. Denn danach muss die Resultante beider, d. i. die Schwere, in grossen Höhen (ausgenommen am Aequator und in den Polen) einen kleineren Winkel mit der Erdachse einschliessen als in derselben Normale am Erdboden, oder die Polhöhe muss dort zu gross erscheinen. Ueber die Grösse dieser Ablenkung aber dürfte es zur Zeit unmöglich sein eine vollkommen exacte Bestimmung zu treffen. Die Annahme des Erdsphäroides als eines homogenen Körpers widerstreitet zu sehr den bekannten geognostischen Thatsachen, auch liefert sie eine Erdgestalt, die nur wenig mit den Ergebnissen geodätischer Operationen harmonirt. Die Annahme eines nicht homogenen Erdkörpers aber scheitert an der Unmöglichkeit, ein Gesetz aufzustellen, nach welchem die Dichtigkeit mit der Tiefe zunimmt. Nichts desto weniger scheint auf dem folgenden Wege zum wenigsten eine angenäherte Bestimmung der gedachten Grösse erreichbar zu sein.

Wir werden, um grösserer Deutlichkeit willen, streng zwischen „Anziehung" und „Schwere" unterscheiden, indem wir unter Schwere stets nur die Resultante aus Anziehung und Centrifugalkraft verstehen.

1) Es sei a die grosse Halbachse des Erdsphäroids. In irgend einem Punkte des Aequators sei ferner g_0 die Schwere, G_0 die Anziehung. Für die Centrifugalkraft am Aequator hat man den bekannten Ausdruck

$$\frac{4\pi^2 a}{T^2}$$

wo T die Dauer des Sterntages in Secunden bedeutet, oder wenn man setzt

$$\frac{4\pi^2}{T^2} = f$$

so wird fa der Ausdruck für die Centrifugalkraft am Aequator. Aus der Zusammensetzung der Kräfte folgt sodann

$$g_0 = G_0 - fa$$

oder wenn man $\frac{fa}{G_0} = \alpha$ setzt

$$g_0 = G_0\,(1-\alpha) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

Die Beobachtungen geben $g_0 = 9^m78061$ und mit Rücksicht auf die *Bessel*'schen Erddimensionen wird $fa = 0^m03391$ also $G_0 = 9^m81452$. Folglich hat man für das Verhältniss der Centrifugalkraft zur Anziehung am Aequator den Werth

$$\alpha = \frac{1}{289{,}42} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

und für das Verhältniss der Centrifugalkraft zur Schwere am Aequator den Werth

$$\frac{\alpha}{1-\alpha} = \beta = \frac{1}{288{,}42} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

Die Grössen α und β sind offenbar von derselben Ordnung wie die Abplattung des Erdsphäroids, welche wir hier als die erste Ordnung bezeichnen wollen.

2) In irgend einem Punkte A der Erdoberfläche von der Polhöhe φ sei g die Schwere, G die Anziehung. Die Richtung der Anziehung schneide die Erdachse im Punkte C, und es sei $AC = r$ und der Winkel, den diese Linie mit der Ebene des Aequators einschliesst, $= \psi$. Für die Centrifugalkraft im Punkte A kann man sodann setzen $fr \cos\psi$. Da nun in diesem Punkte A die Richtung der Schwere mit der Normale des Erdsphäroids zusammenfällt, so folgt aus der Zusammensetzung der Kräfte

$$\operatorname{tang}\varphi = \frac{G \sin\psi}{G\cos\psi - fr\cos\psi}$$

d. i.

$$\operatorname{tang}\varphi = \frac{\operatorname{tang}\psi}{1-\alpha} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

wo wir der Kürze wegen den Beweis unterdrücken, dass bis auf Grössen, welche gegen α verschwinden,

$$\frac{fr}{G} = \frac{fa}{G_0} = \alpha$$

gesetzt werden kann.

Die Winkel φ und ψ stehen hiernach in einer ähnlichen Beziehung zu einander wie geographische und geocentrische Breite. Jedoch ist ψ immer grösser als die geocentrische Breite, oder die Richtung der Anziehung geht zwischen der Normale und dem Mittelpunkte des Ellipsoids hindurch, wie es auch beim homogenen Ellipsoid der Fall ist.

Für $\varphi = 45°$ ist $\psi = 44° 54' 4''6$.

3) Im Punkte A von der Polhöhe φ errichte man auf der Erdoberfläche eine Normale AB und setze die Höhe $AB = h$. Zur Bestimmung der Anziehung in B müssten wir, unter der Voraussetzung eines homogenen Ellipsoids, nach dem Satze von *Ivory* verfahren. Da aber die Hypothese der Homogeneität nicht der Wirklichkeit entspricht, überdies wir uns nur auf kleine Werthe von h beschränken, so erscheint es ausreichend, für den genannten Zweck einfach den vorhin bestimmten Punkt C der Erdachse wie den anziehenden Punkt gelten zu lassen. Dies wird nicht nur der Wahrheit nahe bleiben, sondern es giebt auch eine ziemlich einfache Rechnung.

Denn es sei $BC = r'$ und der Winkel, den diese Linie mit der Ebene des Aequators einschliesst, $= \psi'$. Dann hat die Anziehung im Punkte B den Werth $G\frac{r^2}{r'^2}$, die Centrifugalkraft im Punkte B wird $fr'\cos\psi'$, und wenn man den Winkel, den die Richtung der Schwere im Punkte B mit der Ebene des Aequators bildet, mit φ' bezeichnet, so folgt aus der Zusammensetzung der Kräfte

$$tang\,\varphi' = \frac{G\frac{r^2}{r'^2}\sin\psi'}{G\frac{r^2}{r'^2}\cos\psi' - fr'\cos\psi'}$$

d. i.

$$tang\,\varphi' = \frac{tang\,\psi'}{1-\frac{\alpha r'^3}{r^3}} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(5)$$

Zur Bestimmung von r' und ψ' durch h hat man überdies die Gleichungen

$$r'\sin\psi' = r\sin\psi + h\sin\varphi$$
$$r'\cos\psi' = r\cos\psi + h\cos\varphi$$

aus denen folgt

$$r'^2 = r^2 + h^2 + 2rh\cos(\varphi-\psi) \ldots\ldots\ldots(6)$$

$$tang\,\psi' = \frac{r\sin\psi + h\sin\varphi}{r\cos\psi + h\cos\varphi} \ldots\ldots\ldots(7)$$

Soll nun hieraus der Werth von $\varphi' - \varphi$ für kleine Werthe von h, d. h. die Ablenkung der Lothlinie in der Höhe h gefunden werden, so bestimme man aus (5), (6), (7) den Werth von $\frac{d\varphi'}{dh}$, wobei auch r' und ψ' als abhängig von h anzusehen sind, und setze hinterher $h = 0$, folglich auch $r' = r$ und $\psi' = \psi$. Diese Rechnung giebt, bis auf Grössen der zweiten Ordnung genau, für die Ablenkung $d\varphi'$ in der Höhe dh den Ausdruck

$$d\varphi' = \frac{2\alpha\sin 2\varphi}{1-\alpha}\left(1-\tfrac{1}{4}\alpha\sin\varphi^2\right)\frac{dh}{r} \ldots\ldots\ldots(8)$$

wofür man auch, ohne merklichen Fehler, mit Weglassung der Klammer noch einfacher schreiben kann

$$d\varphi' = 2\beta\sin 2\varphi \cdot \frac{dh}{r} \ldots\ldots\ldots\ldots(9)$$

und worin für r der Halbmesser des Aequators gesetzt werden darf.

Um $d\varphi'$ (wofür man jetzt auch $d\varphi$ schreiben kann) in Secunden ausgedrückt zu erhalten, muss die rechte Seite dieser Gleichung noch mit dem Factor 206264,8 multiplicirt werden.

Der Ausdruck (9) wird ein Maximum für $\varphi = 45°$. Soll in diesem Falle die Ablenkung $d\varphi = 1$ Secunde sein, so muss man haben $dh = 4460^m = 13730$ Pariser Fuss, welche Höhe die höchsten Bergspitzen der Schweiz übertrifft, den Montblanc aber nicht erreicht.

Zur Vergleichung mag bemerkt werden, dass in einem homogenen Sphäroid von den Dimensionen der Erde die Richtungen der Anziehung in A und B, beide Punkte einander sehr nahe liegend vorausgesetzt, sich schon schneiden, bevor sie die Erdachse treffen, und dass demgemäss der Werth $d\varphi$ in dem Verhältniss 1 : 1,14 grösser ausfällt als in (9). Hiernach würde, unter 45° Polhöhe, eine Ablenkung von 1 Secunde schon in der Höhe von $3910^m = 12040$ Pariser Fuss eintreten, welche Höhe die höchsten Spitzen der Schweiz nicht völlig erreicht.

4) Aus allem Vorstehenden folgt, dass die wahre Lothlinie eines gegebenen Punkts A der Erdoberfläche (ausgenommen am Aequator und in den Polen) eine krumme Linie ist, welche in der Meridian-Ebene des gegebenen Punkts liegt und ihre concave Seite nach dem nächsten Erdpol hinwendet. Die Tangente dieser krummen Linie in irgend einem Punkte derselben stellt die Richtung der Schwere in diesem Punkte dar. Die Differentialgleichung der Lothlinie ist also in der Gleichung (5) enthalten, wo r' und ψ' wie die veränderlichen Coordinaten anzusehen sind. Dann setzt man darin, um rechtwinkelige Coordinaten einzuführen, $r'\cos\psi' = x$ und $r'\sin\psi' = y$, so wird $tang\,\varphi' = \frac{dy}{dx}$ und die Gleichung nimmt die Gestalt an

$$\frac{dy}{dx} = \frac{y}{x} \cdot \frac{1}{1-\frac{\alpha}{r^3}\left(x^2+y^2\right)^{\frac{3}{2}}} \ldots\ldots\ldots\ldots(10)$$

Diese Gleichung kann aber auch auf dem folgenden Wege erhalten werden, der zugleich für die ganze vorstehende Entwickelung eine bemerkenswerthe Rechnungsprobe bietet. *Laplace* leitet in der Mécanique céleste (3. Buch, 7. Cap.) für geringe Erhebungen über der Erdoberfläche die Gleichung einer Surface de niveau ab, d. h. einer Fläche, in deren sämmtlichen Punkten die Richtung der Schwere auf ihr senkrecht steht. Diese Gleichung hat in der hier gebrauchten Bezeichnung die Gestalt

$$\text{Const.} = \frac{2r}{r'} + \frac{\alpha r'^2}{r^2}\cos\psi'^2.$$

Lässt man darin die Constante sich ändern, so stellt offenbar die rechtwinkelige Trajectorie aller dieser Flächen die in Rede stehende Lothlinie dar. In der That giebt die Ausführung dieser Rechnung, bei der man sich auf eine Meridian-Ebene beschränken darf, genau wieder die Gleichung (10).

Hannover, Juli 1869. *Wittstein.*

Literarische Anzeigen.

Kürzlich erschienene Schriften:

W. von Freeden. Ueber die wissenschaftlichen Ergebnisse der ersten deutschen Nordfahrt von 1868. Oeffentlicher Vortrag, gehalten im Verein für Kunst und Wissenschaft zu Hamburg, nebst besonderen Ausführungen des Wetterbuches und einer Karte, den gesegelten Weg des „Grönland" und die Strömungen, Isothermen, Isometralen und Isogonen des Nordmeeres enthaltend. Hamburg, *W. Mauke Söhne.* 1869.

Dr. *J. von Lamont.* Monatliche und jährliche Resultate der an der kön. Sternwarte bei München von 1857 bis 1866 angestellten meteorologischen Beobachtungen. 6. Supplementband zu den Annalen der Münchener Sternwarte. München 1868.

Dr. *J. von Lamont.* Beobachtungen des meteorologischen Observatoriums auf dem Hohenpeissenberg von 1851 bis 1864. 7. Supplementband zu den Annalen der Münchener Sternwarte. München 1868.

Dr. *Arthur von Oettinger.* Meteorologische Beobachtungen, angestellt in Dorpat im Jahre 1868. Zweiter Jahrgang. Dorpat 1869.

M. *Ad. Quetelet.* Sur les étoiles filantes périodiques du mois d'Août 1867 et sur les orages observés en Belgique, pendant l'été de 1867.

M. *Ad. Quetelet.* Annuaire de l'Observatoire Royal 1869. Bruxelles 1868.

Almanaque Náutico para 1870. Cádiz 1868.

Dr. *Otto Lesser.* Tafeln der Pomona, mit Berücksichtigung der Störungen durch Jupiter, Saturn und Mars. Publication der Astronomischen Gesellschaft. IX. Leipzig, *Wilhelm Engelmann.* 1869.

Zeitschrift für populäre Mittheilungen aus dem Gebiete der Astronomie und verwandter Wissenschaften. Herausgegeben von Professor Dr. *C. A. F. Peters*, Director der Sternwarte in Altona. Band 3. — Heft 3.

Inhalt:

Gedanken über etwaige Veränderungen in der Stellung der Erdaxe in Beziehung auf die Erde selbst. Von Dr. *S.*

Die Ruinen von Uranienborg und Stjerneborg im Sommer 1868. Von Prof. *d'Arrest.* (Aus den Astronom. Nachrichten abgedruckt, unter Hinzufügung einer aus *Tycho Brahe's* Briefen entnommenen Karte der Insel Hveen und einem Grundriss von Stjerneborg.)

Vorlesungen über Geschichte der Astronomie im Alterthum von *J. F. Encke*, mitgetheilt aus dem schriftlichen Nachlasse, von *C. Bruhns.*

Astronomische Mittheilungen von der Königl. Sternwarte zu Göttingen.

Herausgegeben von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen.

Erster Theil.

Mittlere Oerter der in den Zonen —0° und —1° der Bonner Durchmusterung enthaltenen

STERNE

bis zu 9^m0 Grösse beobachtet und auf 1875,0 reducirt,

von

Dr. *Ralph Copeland* und Dr. *Carl Börgen*,

Assistenten der Königl. Sternwarte zu Göttingen.

Göttingen 1869. Verlag von *Adalbert Reute.*

Inhalt.

Altona 1869. August 10.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Bd. 74. № 1769. 17.

Die Phänomene bei den inneren Berührungen des Venus-Durchganges von 1769.

In Vol. XXIX., № 6 der Monthly Notices stellt Herr *Stone* 2 Sätze auf, die wohl eine nähere Beleuchtung verdienen, da sie leicht bei den Beobachtungen der nächsten Venus-Durchgänge zu denselben Irrthümern Veranlassung geben könnten, durch welche der grösste Theil der Beobachtungen in 1769 entstellt ist. *Stone*'s Sätze sind:

„Propositio I. Es giebt 2 Phänomene bei der inneren „Berührung, die 1769 beobachtet wurden: Die sogenannte „reale innere Berührung und die scheinbare innere Berührung. „Diese Phänomene waren beim Durchgange von 1769 roh „(roughly) um etwa 16^s von einander getrennt."

„Propositio II. Eine Beobachtung einer scheinbaren Be- „rührung ist nicht eine Beobachtung einer realen Berührung „und vice versâ."

Bekanntlich ist die scheinbare innere Berührung die Wirkung der Irradiation, die je nach der Güte der Fernröhre verschieden, für gleiche Fernröhre selbst bei verschiedenen Beobachtern sehr ungleich, für einzelne selbst von gänzlich verschwindendem Betrag ist. Auch mögen atmosphärische Einflüsse auf dieselbe von bedeutendem Einfluss sein. Ein allgemeines Maass lässt sich für dieselbe, selbst in roher Annäherung kaum angeben. Diese Erscheinung war vor 1769 aus dem Durchgange von 1761 jedem Astronomen bekannt und fast allgemein wurde die reale innere Berührung, die Erscheinung des Lichtfadens, als der richtige Zeitpunkt der inneren Berührung angenommen. Nur P. *Hell* trat vor 1769 dieser Meinung entgegen, indem er ausführte, dass die 2te Erscheinung von Vielen erst dann würde wahrgenommen werden, wenn der Lichtfaden bereits eine beträchtliche Breite erlangt hätte.

Eine Zusammenstellung der nach *Encke*'s Berechnung des Venus-Durchganges von 1769 übrigbleibenden Fehler bei sämmtlichen in Europa beobachteten und von ihm zur Rechnung zugezogenen Eintritten wird das deutlichste Bild der Vorkommnisse geben. Nur bei den Beobachtungen in Wardhus habe ich die Correctionen nach *Littrow*'s genaueren Zeitbestimmungen angebracht. Diese sämmtlichen Vergleichungen haben in der Rechnung nahe gleiche Factoren der zu bestimmenden Unbekannten, so dass selbst eine Aenderung von 0,"5 der Sonnenparallaxe ausser einer constanten Aenderung für alle nur eine Veränderung von 2^s (bei Wardhus und Kola) hervorbringen würde. Auch die Unsicherheit der geographischen Längen ist hier von geringerer Bedeutung; für viele Orte, so auch bei Wardhus und Kola, ist sie aus der Sonnenfinsterniss, die am Tage nach dem Venus-Durchgang stattfand und die auch in Greenwich und in Paris gut beobachtet wurde, abgeleitet. Die Witterung war nach den Berichten der Beobachter, die *Encke* seinem Tableau der sämmtlichen Beobachtungen hinzufügt, meist und namentlich in England günstig. In dem hier folgenden Tableau sind die Werthe (R — B) nach ihrer Grösse geordnet:

	Beobachter.	Umkreis in Berührung.	Lichtfaden.	Ort der Beobachtung.
№ 1.	*de Queiros*		+31^{s}0	Agromonte.
2.	*Tofino*	+2^m 0^s	+30,4	Cadix.
3.	*Hitchins*	+36,0	+26,1	Greenwich.
4.	*Harris*		+25,4	Windsor.
5.	*Wilson* (Vater)		+22,8	Glasgow.
6.	*Sainowicz*	+34,2	+19,2	Wardhus.
7.	*de Saron*		+19,1	Saron.
8.	*Horsfall*		+18,3	London.
9.	*Hell*	+22,2	+16,2	Wardhus.
10.	? (Anonym.)	+2^{m}44^s	+14,4	Caën.
11.	*Williamson*		+13,9*	Oxford.
12.	*Hornsby*	+68,9	+11,4	=
13.	*Bernouilly*		+ 9,5	Colombes.
14.	*Nikitin*		+ 8,9*	Oxford.
15.	*Dulagge*		+ 7,3	Rouen.
16.	Lord *Alemoor*	+27,6	+ 5,6	Hawkhill.
17.	*Hirst*		+ 5,1	Greenwich.
18.	*Zannoni*		+ 5,0	Paris.
19.	*La Roque*		+ 4,8	Bordeaux.
20.	*Darquier*		+ 3,9	Toulouse.
21.	*Horsley I.*		+ 3,6	Oxford.
22.	*Jackson*		+ 2,6	=
23.	*Hoy*		+ 2,6	Hawkhill.
24.	*Dollond*		+ 2,6*	Greenwich.
25.	*Nairne*		+ 2,6*	=
26.	*Sykes*		+ 2,4	Oxford.
27.	*Bevis*		+ 1,8	Kew.
28.	*Jardine*		+ 1,4	Gibraltar.
29.	*Bartlett*		+ 1,3	Shirbuon.
30.	*Mayer*		+ 1,1	Greifswalde.

	Beobachter.	Umkreis in Berührung.	Lichtfaden.	Ort der Beobachtung.
№ 31.	*du Séjour*		+ 1^{s}0	Paris.
32.	*Messier*		+ 1,0	„
33.	*Maskelyne*	+52^{s}0	+ 0,1	Greenwich.
34.	*Lind*		+ 0,6	Hawkhill.
35.	*Shukburg*	+68,4	— 0,6	Oxford.
36.	*Macclesfield*		— 1,2	Shirborn.
37.	*Röhl*		— 1,9	Greifswalde.
38.	*Wilke*	+40,9	— 2,1	Stockholm.
39.	*Planmann*		— 2,6	Cajaneborg.
40.	*Aubert*		— 2,7	London.
41.	*Wilson* (Sohn)		— 3,5	Glasgow.
42.	*Clare*		— 3,6	Oxford.
43.	*Fauguère*		— 3,6	Bordeaux.
44.	*Turgot*		— 4,0	Paris.
45.	*Wargentin*	+10,9	— 4,1	Stockholm.
†	*Borgrewing*		— 4,2	Wardhus.
46.	*Gissler*	+50,6	— 4,4	Upsala.
47.	*Horsley II.*	+68,0	— 4,9	Greenwich.
48.	*Baudouin*		— 5,0	Paris.
49.	*Ferner*		— 5,1	Stockholm.
50.	*Bergmann*		— 5,3	Upsala.
51.	*Verdun*		— 5,7	Brest.
52.	*Maraldi*		— 6,0	Paris.
53.	*Rumowsky*		— 7,5	Kola.
54.	*Prosperin*		— 8,3	Upsala.
55.	*Melander*		— 8,3	„
56.	*Cassini*		— 9,0	Paris.
57.	*Canton*		— 9,2	London.
58.	*Selenius*		—11,3	Upsala.
59.	*Fortin*		—12,7	Brest.
60.	*de Chaulnes*		—14,0	Paris.
61.	*Garipuy*		—18,1	Toulouse.
62.	*Bradley*		—19,9	Cap Lizard.
63.	*Ludlam*	— 8,0	—19,9	Leicester.
64.	*Dunn*	— 5,0	—24,9	Greenwich.
65.	*Strömer*		—28,3	Upsala.
66.	*Blondeau*		—32,7	Brest.
67.	*Le Roy*		—35,7	„
68.	*Mallet*		—35,1	Ponoi.

Bemerkungen.

* Bei den Beobachtungen 11, 14, 24 und 25 ist in *Encke*'s Tableau ausdrücklich angegeben: „der Lichtfaden nicht bemerkt." *Encke* führt sie im Tableau auf unter „Umkreis in Berührung", benutzt sie aber als Beobachtungen des Lichtfadens in der 2ten Klasse.

† Dies Fehlerresultat von *Borgrewing*'s Beobachtung in Wardhus habe ich hier mit aufgeführt, *Encke* hat dessen Beobachtung nicht mit zugezogen.

Bei einem Ueberblick der Werthe in der Spalte für Lichtfaden fällt sogleich die grosse Anzahl der Fehler an beiden Enden des Tableaus (dem negativen, wie dem positiven) auf. Der tiefe Stand der Sonne kann dieses nicht erklären; sie stand in Brest (№ 51, 59, 66, 67) höher als in Greenwich, in Ponoi und in Upsala (№ 68 und № 65) sehr tief, ebenso in Cadix (№ 2) und in Saron (№ 7); am höchsten und zwar höher als in Wardhus stand sie in Glasgow (№ 5, 41) und in Hawkhill (№ 16, 23, 34).

Nach der Theorie der Wahrscheinlichkeitsrechnung ist der mittlere Werth für die Vergleichung des berechneten und des beobachteten Zeitpunktes des Lichtfadens aus diesem Tableau nahe gleich 0 und der wahrscheinliche Fehler einer Beobachtung folgt = 6^{s}6, die Zahl der Fehler zwischen 10^s und 17^{s}5 sollte 15,7 betragen, die der Fehler über 17^{s}5 nur 4,9.

Es finden sich hier aber zwischen 10^s und 17^{s}5 nur 7 Fehler und über 17^{s}5, deren 16 verzeichnet.

Die Lücke am positiven Ende des Tableaus wird noch bedenklicher, wenn man № 9, die Beobachtung *Hell*'s, die ich aus Gründen, die ich weiter unten ausführen werde, nur für eine Schätzung halte, und № 10, die Beobachtung eines Unbekannten, dessen Angabe für „Umkreis in Berührung" um 2½ Minuten abweicht, ausschliesst. Aus demselben Grunde dürften wohl auch die № 63 und 64 des Tableaus gänzlich auszuschliessen sein. Wenn ich nicht irre, so gab *Dunn* in den Phil. Trans. oder in den Mém. de l'Acad. selbst eine Beschreibung dessen, was er gesehen, die so abweichend ist von den Wahrnehmungen aller andern Beobachter, dass man seine Beobachtung für irrthümlich halten muss. Nur die bei höherem Stande der Sonne in Brest von *Blondeau* und *Le Roy* beobachteten Eintritte bleiben bedenklich. Sollte hier wohl ein Fehler von 1^m bei beiden Beobachtern gedacht werden können?

Als ganz zweifellos erscheint mir dagegen die Beobachtung des Lichtfadens von *Sainowicz* in Wardhus (№ 6). Zur Begründung dieses Urtheils und des oben über *Hell*'s Moment des Lichtfadens (№ 9) Ausgesprochenen stelle ich hier die Angaben aus *Hell*'s Tagebuche (veröffentlicht von *Littrow* 1835) und die seiner selbst veröffentlichten Abhandlung: „Observatio transitus Veneris ante discum solis die 3 Junii anno 1769, Wardoëhusii etc. Hafniæ 1770, pag. 73" zusammen:

Im Tagebuche steht:

videtur contactus fieri .... 9^{h}32′ 35″
contactus certus **visus** 32 41
fulmen .... 32′ 48″

Pater *Sainowicz* suo tubo

contactus dubius .... 9^{h}32′ 30″ | 30
certissimus ut ajebat........ 32 45 | 45

Das hier durch stärkeren Druck hervorgehobene Wort „**visus**" und die ganze folgende Zeile „**fulmen....32′48″**" sind im Tagebuche mit schwärzerer Tinte geschrieben, mit derselben Tinte findet sich an einer anderen Stelle des Tagebuches eine Spalte mit Resultaten der Rechnung ausgefüllt, woraus zu schliessen ist, dass auch das Wort visus und die Spalte fulmen später hinzugeschrieben wurden. Die Secundenangaben sind sämmtlich, mit Ausnahme der hinter dem Strich stehenden Zahlen 30 und 45 für *Sainowicz* Beobachtung radirt und mit der schwärzeren Tinte corrigirt.

In der citirten Abhandlung heisst es:

Limbus Veneris circularem suam formam fere jam recuperare videtur .... $9^h32^m35^s$

Censeo circumferentiam Veneris et Solis jam perfecte circulares, nec tamen filum lucidum Solis apparet 9 32 42

Apparet filum lucidum limbi Solis, Venere jam totaliter ingressa 9 32 48

Pater *Sainowicz* Tubo $10\frac{1}{2}$ pedis ita habet:

Videtur Venus circumferentiam suam integram recuperasse 9 32 30

Ingressus totalis Veneris, filo lucido apparente .. 9 32 45

Hell bezeichnet in seinem Tagebuch das von *Sainowicz* benutzte Fernrohr als egregius sane et multo melior dollondo Hafniense (dessen er sich bediente).

Wenn schon die Correcturen und Radirungen bei *Hell*'s Beobachtungen im Tagebuche die Angaben verdächtig machen, so scheint das später mit derselben Tinte wie fulmen etc. niedergeschriebene Wort visus dahin zu deuten, dass das folgende nur eine Schätzung war, nach *Sainowicz* Angabe des „Certissimus contactus" im Tagebuche, das in der Abhandlung mit „filo lucido apparente" erklärt wird. Auch bei der Angabe des Austrittes, Moment des Verschwindens des Lichtfadens, ist die Secundenangabe *Hell*'s im Tagebuche von 4^s auf 6^s corrigirt, vermuthlich um die richtige Dauer zu seiner Angabe für fulmen wieder herzustellen. Beim Austritt „innere Berührung" sagt *Hell* pag. 76 in der Abhandlung „eandem guttam nigram, quam ego ante contactum cernebam, se quoque observasse ajebat P. *Sainowicz*." Eine Zeitangabe für diese Beobachtung *Sainowicz* findet sich aber nicht. Wie aus dem im Tagebuche beim Eintritt hinzugefügten „ut ajebat" hervorgeht, wollte *Hell* damals diesen Moment noch nicht als den richtigen gelten lassen. Als P. *Hell* seine Beobachtungen bekannt machte, waren fast alle europäischen Beobachtungen veröffentlicht und ihm zugänglich; es erscheint mir sehr wahrscheinlich, dass er bei seinen Correcturen — namentlich bei seiner Angabe für fulmen, sich diesen, soviel ihm statthaft erschien, zu nähern gesucht hat; darauf deutet auch die Wahl der unsichereren Zeitbestimmungen am Gnomon zur Reduction der Uhrangaben statt der Zeitbestimmungen durch correspondirende Höhen.

Ausser den Wardhus-Beobachtungen spricht für die Annahme des wahren Zeitpunktes der inneren Berührung beim Eintritt aus den Beobachtungen, deren Vergleichungen № 1—9 des Tableaus enthalten sind, die Beobachtungen von *Hitchins* in Greenwich, der nach *Maskelyne*'s gewiss unpartheiischem Zeugnisse ein sehr zuverlässiger Beobachter war und das vorzüglichste Fernrohr benutzte.

Bei dem ersten Versuch einer neuen Bearbeitung dieses Venus-Durchganges zur Bestimmung der Sonnenparallaxe, in meiner Dissertation, habe ich nur diese 2 Beobachtungen aufgenommen. Die Beobachtungen des Eintrittes in Amerika, bei hohem Stande der Sonne, die ich nach unpartheiischer und ausführlich mitgetheilter Discussion zugezogen habe, würden jene 2 Beobachtungen, in Ansehung der Factoren der Correction der Sonnenparallaxe, mit mehr als dem doppelten Gewicht überstimmt haben. Die schliessliche Auflösung der Gleichungen zeigt sie nach dem pag. 22 meiner Abhandlung (pag. 24 der Uebersetzung in der Connaissance des Temps für 1867) mitgetheilten Fehlertableau in ziemlich guter Uebereinstimmung.

Soviel geht sicher aus diesen Untersuchungen hervor, dass es 3 Phänomene waren, die 1769 (nicht allein in Europa, sondern auch bei hohem Stande der Sonne in Amerika und anderwärts bei theilweis ungünstigen atmosphärischen Einflüssen oder bei zu schwacher Sehkraft (Fernrohr und Auge)) beobachtet wurden:

1) Umkreis in Berührung.
2) Die Erscheinung (Verschwinden beim Austritt) des des Lichtfadens.
3) Venus zuerst (zuletzt) ganz in der Sonnenscheibe gesehen, ohne Bemerkung des Lichtfadens.

Beim Austritt folgen diese 3 Phänomene in umgekehrter Ordnung. Das mittlere ist der eigentliche Moment der Berührung und, wie die Vergleichungen zeigen, am sichersten durch die Beobachtung zu ermitteln.*)

*) Für Agromonte hat *Encke* die geographische Länge von Porto 43^m50^s angenommen; dieselbe Angabe findet man in der Connaissance des Temps 1869 nach *Franzini*. Eine neue und sichere Bestimmung wäre wohl wünschenswerth.

Ueber die Bonner und Leidener Beobachtungen der Egeria in der Opposition des Jahres 1864.

Von Herrn Prof. Dr. *Argelander.*

Erst kürzlich bin ich auf die starke Differenz zwischen den Rectascensionen der Egeria in der Opposition 1864 aufmerksam geworden, wie sie nach den Meridianbeobachtungen zu Bonn und Leiden stattfindet. *Hansen* giebt in seinen Egeria-Tafeln § 10 die Abweichungen dieser beiden Reihen von den vorausgesetzten Elementen und findet im Mittel aus 5 Bonner Beobachtungen $\Delta\alpha' = +71''1$, im Mittel aus 6 Leidener $\Delta\alpha = +81''0$, also die Leidener Rectascensionen im Mittel $+9''9 = +0^s66$ als die Bonner, während die einzelnen Rectascensionen unter sich, wenn man die Lichtschwäche des Planeten berücksichtigt, in beiden Reihen ganz gut stimmen. Diese enorme Differenz kann weder durch Beobachtungsfehler noch durch etwaige Versehen erklärt werden, und muss seinen Ursprung in einer constant wirkenden Ursache haben. Um diese, soviel an mir ist, aufzuklären, habe ich meine Beobachtungen einer genauen Prüfung unterworfen. Nachdem ich mich überzeugt hatte, dass kein Rechnungsfehler vorgefallen war, konnte ich den Grund nur in einem der folgenden Fehler suchen:

1) Fehler in der Aufstellung des Instrumentes.
2) Fehler im Uhrstande.
3) Verschiedenartige Auffassung des Momentes des Durchganges durch den Faden bei schwachen und hellen Sternen.

ad. 1. Der Collimationsfehler ward Jan. 3 und Jan. 17 bestimmt, und diese Bestimmungen weichen nur ganz unerheblich von der Formel für den Collimationsfehler ab, deren ich mich damals bediente (vergl. Band VI., pag. V.). Die Abweichungen vom Pole, *Bessel*'s *n*, wurde jeden Abend mit Ausnahme von Jan. 12 durch den Polarstern in seiner oberen Culmination ermittelt; sie war während der ganzen Zeit sehr nahe constant, und wurde für Jan. 12 im Mittel aus den Bestimmungen des vorhergehenden Tages -0^s114 und des folgenden -0^s153 angenommen. Egeria ward nun allerdings über 6 Stunden nach dem Polarstern beobachtet, aber da die Aenderung von n durch die Temperaturveränderung nur sehr geringe ist, und die Temperaturänderung von Polaris bis Egeria im Mittel nur $-1^\circ2$ betrug; so ist hieraus kein Fehler zu befürchten. Dies wird aber auch anderweitig noch bestätigt. Es sind an denselben Tagen 9 Beobachtungen von 4 anderen Sternen in 49° Decl., also nur 2° vom Parallel entfernt, gemacht worden, die zu anderen Zeiten vielfältig beobachtet sind. Vergleicht man nun die Rectascensionen dieser Sterne, wie sie aus diesen Januartagen 1864 folgen, mit den andern, so erhalten sie, wenn man die andern als richtig annimmt, im Mittel nur die Correction $+0^s045$, was innerhalb der wahrscheinlichen Unsicherheit liegt.

ad. 2. Der Uhrstand ist an allen Tagen aus wenigstens 8 *Bessel*'schen Sternen von γ Pegasi bis β Geminorum bestimmt, und die einzelnen (in Declination von α Persei bis α Ceti mit einmal bis Sirius) geben mit Rücksicht auf den während der ganzen Zeit auch sehr gleichförmigen Uhrgang fast genau dieselben Uhrstände. Nur Januar 12 sind α und β Geminorum und Procyon allein beobachtet. Nimmt man aber den Uhrstand nur aus den unmittelbar vor Egeria beobachteten Zwillingssternen, so würde dadurch in den angenommenen Rectascensionen des Planeten im Mittel nur eine Correction von -0^s024 erzeugt werden; ich glaube daher, dass auch in dem Uhrstande kein Fehler zu suchen ist.

ad. 3. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die beobachtete Rectascension eines Sterns eine Function seiner Helligkeit ist, namentlich wenn diese sehr geringe ist, und ich habe schon an einem andern Orte (Bonner Beobachtungen Bd. VI., pag. XII.) die Befürchtung ausgesprochen, dass ich die sehr schwachen Sterne anders für Rectascension beobachte, als die helleren. In dieser Befürchtung war ich bestärkt worden durch die Wahrnehmung, dass in mehreren Fällen meine Rectascensionen sehr schwacher Sterne nach derselben Seite von denen anderer Astronomen abwichen. Obgleich nun Egeria in der Opposition 1864 nicht übermässig schwach war, indem ich ihre Grösse nur einmal 9^m3 geschätzt hatte, zweimal 9^m2 und zweimal 9^m1, Helligkeiten, bei denen namentlich so nahe dem Zenith die Beleuchtung noch nicht sehr stark geschwächt zu werden braucht; so habe ich doch alle meine dazu brauchbaren Beobachtungen der veränderlichen Sterne in Beziehung auf das Verhältniss ihrer beobachteten Rectascensionen zu den jedesmaligen Helligkeiten untersucht.

Zuerst habe ich für alle Veränderlichen, von denen wenigstens 4 Beobachtungen bei verschiedenen Grössen bis zu 9^m0 hinab vorhanden waren, aus den Rectascensionen und Grössen Mittel genommen, und dann die einzelnen Beobachtungen unter die Form beob. AR $=$ mittlere AR $+ x +$ (beob. — mittlere Grösse) y gebracht, indem als Einheit für die Rectascensionen die Hundertel-Zeitsecunde, für die Grössen die Zehntel-Grösse angenommen wurde. Aus allen auf diese Weise erhaltenen Gleichungen für denselben Stern ward dann x eliminirt, indem ich die wenigen nur auf einem oder zwei Fäden beruhenden Beobachtungen mit dem Gewicht

$\frac{1}{2}$ zum Resultate stimmen liess, und so für jeden Stern eine Finalgleichung für y erhalten, also in den gebräuchlichen Zeichen die Gleichung $0 = (bn_1) + (bb_1)y$. Diese Finalgleichungen sind die folgenden, geordnet nach den Declinationen, δ, der Sterne, denen ich ausser den Declinationen noch die Secunden der mittleren Rectascension, A, die mittlere Grösse, M, und die Anzahl der benutzten Beobachtungen, μ, hinzufüge.

Name.	δ	0 =		A	M	μ
S Aquarii	−21° 9′	− 6,2	+ 18,7 y	3ˢ57	8ᵐ4	4
R 〃	−16 9	−198,7	+ 401,3 〃	3,24	6.1	6
R Ophiuchi	−15 53	− 37,0	+ 308,0 〃	9,32	7.7	6
T Hydrae	− 8 35	− 60,7	+ 114,7 〃	36,51	8.5	4
T Aquarii	− 5 41	+ 81,2	+ 92,8 〃	17,09	8.3	4
R Piscium	+ 2 8	− 19,2	+ 116,7 〃	9,85	8.6	4
S Hydrae	+ 3 37	− 75,2	+ 107,2 〃	0,13	7.7	5
U Virginis	+ 6 21	+102,0	+ 90,0 〃	44,56	7.9	4
R Aquilae	+ 8 1	+ 9,6	+ 50,8 〃	23,33	8.2	5
V Piscium	+ 8 4	+ 22,0	+ 317,2 〃	43,24	6.9	6½
R Tauri	+ 9 50	+ 6,0	+ 14,0 〃	21,25	8.8	4
R Can. min.	+10 15	− 51,0	+ 42,8 〃	43,96	8.0	5
R Cancri	+12 10	+ 18,0	+ 48,0 〃	33,99	7.8	6
S Herculis	+15 11	− 25,0	+ 100,0 〃	17,89	7.8	5
R Serpentis	+15 35	+ 6,0	+ 126,0 〃	0,76	8.2	4
T Cancri	+20 24	+ 50,0	+ 25,0 〃	22,87	8.75	4
R Vulpeculae	+23 15	− 32,8	+ 70,8 〃	56,41	8.6	7
R Arietis	+24 23	+ 4,5	+ 43,0 〃	52,77	8.45	4
T Coronae	+26 20	− 57,5	+ 163,5 〃	26,16	8.3	8
R Bootis	+27 22	− 8,0	+ 198,0 〃	47,91	7.6	5
X Cygni	+32 33	−299,0	+1784,0 〃	59,66	6.9	9
R Leonis min.	+35 11	+ 69,9	+ 193,6 〃	51,91	7.8	9
R Andromedae	+37 46	− 32,9	+ 399,7 〃	23,17	7.8	7
R Cygni	+49 53	+ 50,0	+ 61,3 〃	55,48	8.6	6
R Aurigae	+53 25	+ 66,1	+ 53,4 〃	35,96	8.6	3½
S Bootis	+54 28	+147,5	+ 81,0 〃	1,43	8.45	4

Hier zeigt sich nun nirgends eine Regelmässigkeit in den Werthen von y, auch die absolute Grösse desselben ist überall sehr gering, und übersteigt nur in ein Paar Fällen die Einheit, die also eine Aenderung in der Rectascension von 0ˢ1 für eine solche um eine ganze Grösse entspricht; zieht man alle Gleichungen zusammen, indem man denen bei den Declinationen von 30° bis 40° und bei −15° und −16° den Werth 0,9 giebt, den auf den 3 nördlichsten und der südlichsten Declination beruhenden den Werth 0,75; so wird die Finalgleichung

$$0 = -285{,}0 + 4659{,}2\,y$$

(nn_2) wird bei 139 Beobachtungen von 26 Sternen 9044, daraus der wahrscheinliche Fehler einer Rectascension mit dem Werthe 1 = 0ˢ0606 und das Endresultat für y

$$y = +0{,}061 \pm 0{,}089$$
$$10y = +0^s006 \pm 0^s009$$

so dass also für Sterne bis zur 9ᵐ0 keine Abhängigkeit der Rectascensionen von den Grössen statt zu finden scheint. Dieses Resultat ist allerdings nicht sehr sicher, schliesst aber doch sicher eine Aenderung von auch nur 0ˢ05 für jede Grösse vollständig aus.

Ich habe nun aber auch die schwächeren Grössen auf dieselbe Weise untersucht, indem ich die Abweichung der bei ihnen beobachteten Rectascensionen von dem Mittel aller bei den helleren Grössen erhaltenen nahm, und nach der Formel $\frac{n.n'}{n+n'}$ zum Gewichte stimmen liess. Es ist dieses Gewicht nicht ganz richtig, weil die schwächeren Sterne weniger sicher beobachtet werden; indess einmal die Ungewissheit über das richtige Verhältniss der relativen Sicherheiten, dann der Umstand, dass diese Untersuchung bei der geringen Zahl der Beobachtungen doch nur zu einem sehr

ungefähren Resultat führen kann, liess mich von der schärferen Rechnung abtrahiren. Aus dem letzteren Grunde führe ich auch nur für die Grösse 9^m0 die einzelnen Resultate an, für die übrigen nur die Endresultate. Es schien mir nämlich interessant, die Sterne von der Grösse 9^m0 noch besonders zu vergleichen, und zwar nicht die unmittelbar beobachteten Unterschiede der Rectascension, sondern die auf den Aequator reducirten. Ist also hier A die Rectascension im Mittel aus allen Beobachtungen, bei denen der Stern 8^m9 oder heller war, α das Mittel aus denen, bei welchen die Grösse 9^m0 geschätzt ward (meistens ist es nur eine), so giebt die folgende Tafel für die einzelnen Sterne ausser dem Namen und der Declination noch die Quantitäten $A-\alpha$, $(A-\alpha)\cos\delta$, w und $w.(A-\alpha)\cos\delta$.

Name.	δ	$A-\alpha$	$(A-\alpha)\cos\delta$	w	$w(A-\alpha)\cos\delta$
T Hydrae	− 8°35′	− 4,5	− 4,46	1	− 4,46
T Virginis	− 5 14	−13,0	−12,95	0,5	− 6,48
R Piscium	+ 2 8	+ 3,5	+ 3,50	1	+ 3,50
R Delphini	+ 8 39	−10,0	− 9,89	0,67	− 6,59
R Tauri	+ 9 50	− 3,3	− 3,25	0,75	− 2,44
T Pegasi	+11 50	+ 7,5	+ 7,34	0,67	+ 4,89
S Serpentis	+14 50	− 7,0	− 6,77	0,5	− 3,38
R Sagittae	+16 17	0,0	0,00	1	0,00
S Delphini	+16 34	+14,0	+13,42	0,5	+ 6,71
T Cancri	+20 24	+10,0	+ 9,37	1	+ 9,37
R Vulpeculae	+23 15	+ 0,5	+ 0,46	1,43	+ 0,66
R Persei	+35 10	− 7,8	− 6,38	1,2	− 7,66
R Cygni	+49 53	+ 9,0	+ 5,80	1,33	+ 7,73
R Aurigae	+53 25	+ 7,7	+ 4,59	0,75	+ 3,44
S Bootis	+54 28	+26,3	+15,28	0,75	+11,46

Man erhält also hieraus $\Sigma w = 13,05$, $\Sigma(w(A-\alpha)\cos\delta) = +16,75$, also $(A-\alpha)\cos\delta = +1,28 = +0^s0128$. Setzt man den wahrscheinlichen Fehler einer beobachteten Rectascension $= 0^s06$, so wird also das Endresultat

$$(A-\alpha)\cos\delta = +0^s0128 \pm 0^s0147.$$

Es geht also auch hieraus hervor, dass ich die Sterne von der Grösse 9^m0 ebenso beobachte, wie die helleren, höchstens ein Paar Hundertel der Zeitsecunde früher.

Für die Rectascensionen bei der Grösse 9^m1 erhält man auf dieselbe Weise aus 7 Sternen

$$\Sigma(w(A-\alpha)\cos\delta = -9,73, \quad \Sigma w = 5,42, \quad \text{also}$$
$$(A-\alpha)\cos\delta = -1,80 = -0^s0180$$

Für die Rectascensionen bei der Grösse 9^m2 geben 16 Sterne

$$\Sigma(w(A-a)\cos\delta) = +47,34, \quad \Sigma w = 13,03, \quad \text{also}$$
$$(A-\alpha)\cos\delta = +3,63 = +0^s0363.$$

Für die Rectascensionen bei der Grösse 9^m3 endlich auf dieselbe Weise behandelt, erhält man aus 10 Sternen

$$\Sigma(w(A-x)\cos\delta) = +94,51, \quad \Sigma w = 8,275, \quad \text{also}$$
$$(A-\alpha)\cos\delta = +11,42 = +0^s1142.$$

Dieses Resultat hat einigen Anspruch auf Zuverlässigkeit, da nur 2 von den Sternen ein kleines negatives Resultat geben, alle andern ein nahe gleiches positives, und der erhaltene Werth seines wahrscheinlichen Fehlers, wenn man den einer AR mit $w = 1$ zu 0^s07 annimmt, nämlich 0^s024 um fast das 5fache übertrifft.

Hiernach möchte ich glauben, dass ich die Sterne bis zur Grösse 9^m1 hinab durch alle Grössen gleichmässig beobachte, die Sterne 9^m2 etwas und die 9^m3 noch mehr zu früh, aber schwerlich dürfte der Fehler für die letzern 0^s15 übersteigen.

Bei den noch schwächeren Sternen zeigt sich aber ein Fortschreiten dieses Fehlers nicht; nehme ich die Beobachtungen bei den Grössen 9^m5 und 9^m6 zusammen, die wohl in Wirklichkeit nicht verschieden sein dürften, (die Grösse 9^m4 kommt nicht vor), und vergleiche sie, um mehr Gleichungen zu erhalten mit allen Beobachtungen bis zur Grösse 9^m1, so geben 6 Sterne

$$\Sigma(w(A-\alpha)\cos\delta) = -38,38, \quad \Sigma w = 4,12, \quad \text{also}$$
$$(A-\alpha)\cos\delta = -9,3 = -0^s093.$$

Nur 2 von diesen Sternen geben ein positives Resultat, die 4 andern ein negatives, und es scheint also, dass bei so schwachen Sternen, die zufälligen Beobachtungsfehler den constanten bedeutend überwiegen.

Ich glaube daher, dass meine Beobachtungen der Egeria die Rectascensionen nahe richtig geben, und der Fehler daher in den Leidener zu suchen ist, und zwar verursacht durch

Zur Abhandlung v F. Zöllner.

Fig 1



Fig 2

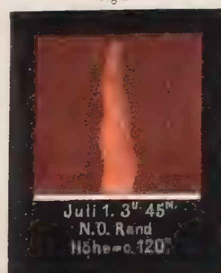


Fig 3.

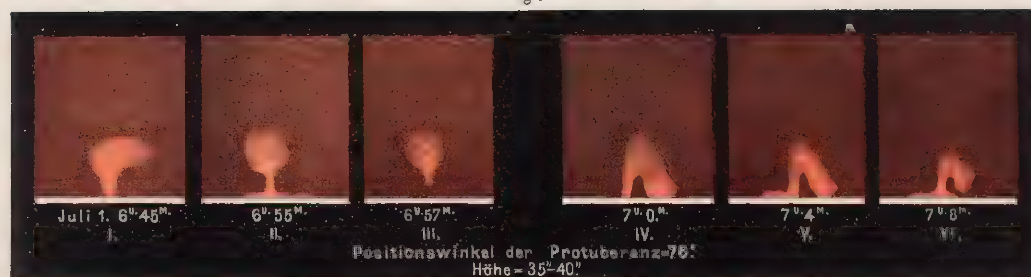


Fig 4

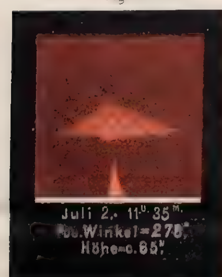


Fig 5

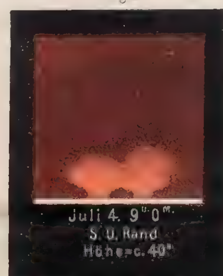


Fig 6.

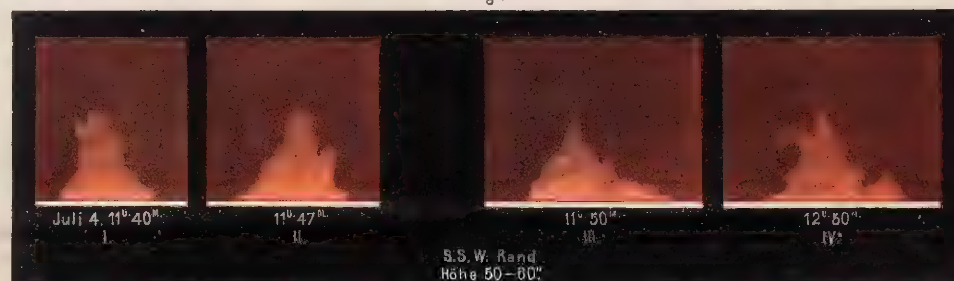


Fig 7.



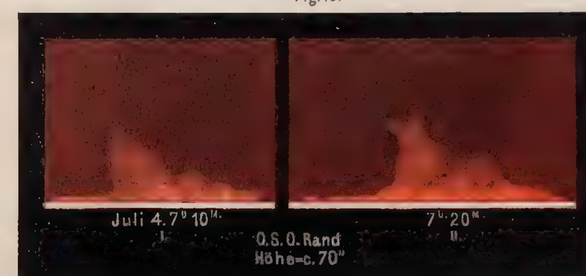
Fig 8.



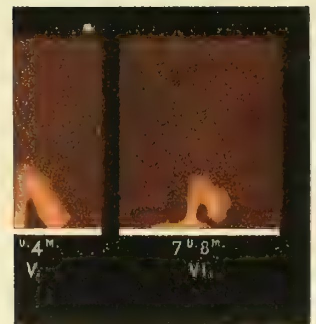
Fig 9.



Fig 10.



1" = 98,04 geogr. Meilen



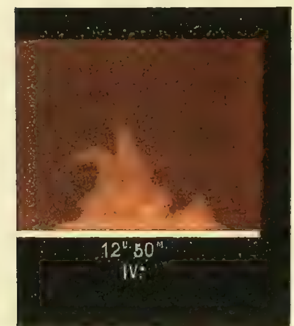
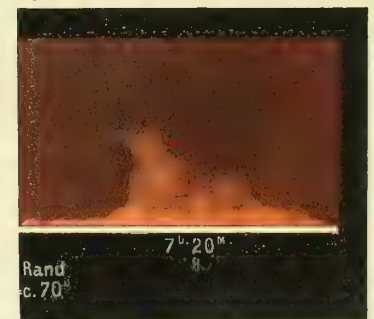


Fig. 10.



Ursache ad. 3. Es ist zu dieser Vermuthung um so hr Grund vorhanden, als der Leidener Beobachter wahreinlich wenig Uebung in der Beobachtung schwächerer erne gehabt haben wird, während ich durch die vielen, ich Behufs unserer Durchmusterung beobachtet habe, r eine sehr bedeutende Uebung darin erworben habe. ollte man die für die Grössen 9^m2 und 9^m3 gefundenen erthe von $(A-\alpha)\cos\delta$ für reell annehmen, und demgemäss $\Delta\alpha'$ für Januar 11 und 14 um $+0''8$, das für Januar 15 $+2''5$ corrigiren, so würde die Uebereinstimmung der nzelnen Beobachtungen noch etwas besser werden; die nzelnen geben

Jan.	11	+70″8
„	12	+68,1
„	13	+74,5
„	14	+72,9
„	15	+73,4
Mittel		+71″9

Wenn dieser kleine Aufsatz die Beobachter veranlasst, durch fleissige Beobachtung der veränderlichen Sterne in den verschiedenen Stadien ihrer Helligkeit zu untersuchen, ob und welche Fehler sie in den Rectascensionen schwacher Sterne begehen, so würde dies für die Theorie der kleinen Planeten und Cometen sicher von grossem Vortheile sein.

Beobachtung der Protuberanzen, von Herrn Professor *F. Zöllner.*

(Aus den Berichten der Königl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig.)

(Hierbei eine Figurentafel.)

ach meiner, der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu eipzig in der Sitzung der math.-phys. Classe vom 6. Febr. J. mitgetheilten Methode, welche ich wegen unvollendeter ufstellung der Instrumente erst jetzt zur Anwendung bringen onnte*), habe ich gegenwärtig mit grosser Schärfe nd Deutlichkeit Protuberanzen beobachtet, deren Gealt und allgemeiner Character durch die beifolgenden Zeichingen annähernd veranschaulicht wird.

Der Natur der angewandten Methode gemäss wurde ieselbe Protuberanz gleichzeitig in drei verschiedenen arben, den drei homogenen Linien ihres Spectrums entprechend beobachtet. Hierbei besteht jedoch ein wesentcher Unterschied zwischen der rothen und blauen Figur inerseits, und der gelben andererseits. Die letztere ist nur unmittelbarer Nähe des Sonnenrandes sehr intensiv und mit en andern Figuren übereinstimmend, während in grösserem bstande die feineren Details der Zeichnung verschwinden. ieser Unterschied scheint nicht blos subjectiv durch die rössere Helligkeit des Spectrums in jener Gegend bedingt u sein, sondern durch eine der beiden folgenden Annahmen rklärt werden zu müssen:

entweder, dass die Strahlen, welchen die gelbe Figur ihr Entstehen verdankt, von einem specifisch schwereren und deshalb in geringerer Höhe als Wasserstoff befindlichen Gase ausgehen,

oder, dass die in grösserer Nähe der Sonnenoberfläche gesteigerten Temperatur- und Druck-Verhältnisse die Emission der betreffenden Strahlengattung beim Wasserstoff bedingen.

Die erste Protuberanz, welche ich beobachtete, ist in Fig. 1 dargestellt. Ueber einer intensiv leuchtenden, kegelförmig vom Sonnenrande aufsteigenden Masse, breitet sich ein wolkenartiges Gebilde von geringerer Intensität aus. In denselben Typus gehören die Protuberanzen Fig. 4 und Fig. 9. An Fig. 4 war es auffallend, die überraschend schön entwickelte Cumulusgestalt der Wolke durch einen bedeutenden Zwischenraum vom Kegel getrennt zu sehen. Die Wolke war ausserordentlich zart und bis in die feinsten Details zu erkennen. Die einzelnen, cumulusartigen Elemente, aus denen sich dieselbe zusammensetzte, erschienen fast wie mattleuchtende Punkte.

Eines der merkwürdigsten Gebilde, war die zweite in Fig. 2 dargestellte Protuberanz. Ich traute meinen Augen kaum, als ich an derselben die züngelnde Bewegung einer Flamme wahrnahm. Diese Bewegung war jedoch im Verhältniss zur Flammengrösse langsamer, als die entsprechende Bewegung hoch auflodernder Flammen bei grossen Feuersbrünsten. Die Zeit, welche eine solche Flammenwelle zu ihrer Fortpflanzung von der Basis bis zur Spitze des Gebildes brauchte, betrug ungefähr 2 bis 3 Secunden. Ich habe mich an den folgenden Tagen bemüht, diese Beobachtung durch Auffindung ähnlicher Gebilde zu verificiren, bin aber trotz eifrigen und andauernden Suchens nicht im Stande ge-

*) Nach einer vor Kurzem in den Proceedings of the Royal Society № 109, 1869 veröffentlichten Notiz ist es auch Herrn *Huggins* vermittelst einer andern Methode gelungen, die Umrisse eines protuberanzähnlichen Gebildes zu erkennen. Der Schluss dieser kurzen Notiz lautet: „A more detailed account is not now given, as I think I shall be able to modify the method so as to make the outline of these objects more easily visible.

wesen, den beabsichtigten Zweck zu erreichen. Deshalb bitte ich, diese Thatsache noch als eine näher zu bestätigende zu betrachten.

Von der grossen Schnelligkeit jedoch, mit welcher sich die Protuberanzen ihrer Form und Intensität nach verändern, geben die Abbildungen in Fig. 3, Fig. 6 und Fig. 10 überraschende Beispiele. In diesen drei Figuren sind die verschiedenen Gestalten angegeben, welche eine und dieselbe Protuberanz nach den darunter in mittlerer Leipziger Zeit angegebenen Intervallen annahm. Die in Bogensecunden darunter befindlichen Höhen beziehen sich auf den höchsten Punkt der betreffenden Protuberanz.

Die in Fig. 3 und Fig. 4 abgebildeten Protuberanzen sind gleichzeitig von Herrn *Vogel*, Assistenten an hiesiger Sternwarte beobachtet, und unsere Zeichnungen im Wesentlichen als übereinstimmend gefunden worden.

Wenn es gestattet ist, den Gesammteindruck der bis jetzt von mir beobachteten Protuberanzen mit irdischen Erscheinungen zu vergleichen, so wird man bei der überwiegenden Mehrzahl derselben an die mannigfachen Formen unserer Wolken und Nebel erinnert. Der Cumulus-Typus ist in den bereits oben angedeuteten Fällen auf's Vollkommenste ausgebildet. Ebenso erinnern andere Formen an Wolken- und Nebelmassen, welche sich dicht über Niederungen und Seen lagern, und, in ihren oberen Theilen durch Luftströme bewegt und zerrissen, von hohen Berggipfeln betrachtet, dem Beschauer jene bekannten, mannigfach wechselnden Formen darbieten.

Alle diejenigen, welche sich bis jetzt durch eigene Anschauung von dem Anblick der Protuberanzen an meinem Instrumente überzeugt haben, stimmen in ihrem Urtheil mit dem angewandten Vergleiche bezüglich des allgemeinen Characters der Protuberanzen im Wesentlichen überein.

Eine Ausnahme hiervon bildet die flammenartige Protuberanz in Fig. 2. Beim Anblick der Protuberanzen Fig. 1, Fig. 3, Fig. 4, Fig. 9, vielleicht auch Fig. 5 setzt man unwillkürlich den unter den Wolken befindlichen, steil vom Sonnenrande aufsteigenden Theil in ein Causalverhältniss zu der darunter befindlichen Wolke. Man wird an Eruptionserscheinungen der Vulkane und heissen Springquellen erinnert.

In Betreff der Deutlichkeit, mit welche sich die Gebilde vom Grunde abheben, lässt die angewandte Methode Nichts zu wünschen übrig. Selbst bei ganz niedrigem Stande der Sonne von nur wenigen Graden Höhe, treten die Contouren und Einzelheiten der Protuberanzen mit einer Deutlichkeit hervor, die alle Beobachter lebhaft überrascht hat.

Ich bin gegenwärtig damit beschäftigt, diese Methode derartig zu modificiren, dass das im blauen Theile des Spectrums gelegene Bild direct photographirt und auf diese Weise vervielfältigt werden kann.

Wenn es gelänge, sehr grosse Prismen von bedeutender Zerstreuung herzustellen, und mit dem Instrumente ein vorzügliches Uhrwerk zu verbinden, so könnte man das Sonnenbild derartig abblenden, dass der Spalt des Spectroskopes ein ringförmiger würde. Man wäre dann im Stande, an den betreffenden Stellen des Spectrums alle am Sonnenrande vorhandenen Protuberanzen gleichzeitig wahrzunehmen, ganz wie bei einer totalen Sonnenfinsterniss von beliebiger Dauer.

Schliesslich sei es mir gestattet, eine Beobachtung mitzutheilen, die mir einerseits zu merkwürdig erscheint, um sie unerwähnt zu lassen, andererseits, falls sich ihre Erklärung bewähren sollte, von grosser Tragweite für die Erweiterung unserer Kenntniss der in der Nähe der Sonnenoberfläche stattfindenden Vorgänge werden könnte.

Schon am 27. Juni, dem ersten heiteren Tage nach anhaltend trüber Witterung, beobachtete ich die hellen Protuberanzlinien, ohne dass es mir schon an jenem Tage gelungen wäre, die Gebilde in ihrer ganzen Ausdehnung wahrzunehmen. Sobald ich mich jedoch mit dem Spalt des Spectroskopes einer gewissen Stelle des Sonnenrandes näherte, an welcher die Protuberanzlinien besonders lang und hell hervortraten, durchzogen der ganzen Länge nach das matte Spectrum über dem Sonnenrande in etwa 3 — 4 Minuten Abstand von letzterem, helle, linienartige Blitze. Diese Blitze erstreckten sich über den ganzen im Gesichtsfelde befindlichen Theil des Spectrums und steigerten sich an einer bestimmten Stelle des Sonnenrandes zu einer solchen Häufigkeit, dass ein Eindruck entstand, als ob das ganze Spectrum von geradlinigen Funkenbahnen schnell aufeinanderfolgender electrischer Entladungen durchzogen würde.

Herr *Vogel*, welcher später an diesen Beobachtungen auf kurze Zeit Theil nahm, machte an einer andern Stelle des Sonnenrandes, wo ebenfalls wieder Protuberanzlinien erschienen, dieselbe Wahrnehmung. An den folgenden Tagen habe ich die erwähnte Beobachtung nur sehr vereinzelt an einigen Stellen des Sonnenrandes wiederholen können.

Diese Erscheinung würde durch die Annahme erklärt werden, dass in der Nähe der Sonnenoberfläche sich kleine, intensiv glühende Körper bewegen, die Strahlen aller Brechbarkeiten aussenden und daher beim Vorüberziehen ihres Bildes vor dem Spalt des Spectroskopes an der Durchgangsstelle, das Aufblitzen eines fadenförmigen Spectrums bewirken.

Leipzig, im Juli 1869. *F. Zöllner.*

Altona 1869. August 17. — Hierbei eine Figurentafel.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Bd. 74. № 1770. 18.

Beobachtungen auf der K. K. Sternwarte zu Kremsmünster.

I. Beobachtungen des Mondes und der Mondsterne. 1868.

		α	δ
Febr. 1	ξ^2 Ceti	$2^h21^m\ 8^s33$	+ 7° 51′ 52″90
	☾ I. R.	2 41 22,30	....
	ξ Tauri	3 20 1,36	+ 9 16 5,12
	t Tauri	3 25 27,86	+ 8 55 22,68
Febr. 2	ξ Tauri	3 20 1,27	+ 9 16 4,78
	t Tauri	3 25 27,86	+ 8 55 23,33
	☾ I. R.	3 36 57,96	....
	δ′ Tauri	4 15 20,04	+17 13 43,34
	ε Tauri	4 20 55,23	+18 52 58,02
Febr. 4	119 Tauri	5 24 29,53	+18 29 28,40
	ζ Tauri	5 29 46,53	+21 3 25,87
	☾ I. R.	5 38 29,00	....
	η Geminorum	6 6 55,74	+22 32 30,75
	μ Geminorum	6 14 59,53	+22 34 33,52
Febr. 5	η Geminorum	6 6 55,63	+22 32 30,38
	μ Geminorum	6 14 59,53	+22 34 33,21
	☾ I. R.	6 43 30,16	....
	ζ Geminorum	6 56 18,04	+20 45 33,30
	λ Geminorum	7 10 31,65	+16 46 24,64
Febr. 7	η Cancri	8 25 5,38	+20 53 2,98
	δ Cancri	8 37 11,96	+18 38 5,51
	☾ I. R.	8 54 57,22	....
	☾ II. R.	8 57 22,02	....
	o Leonis	9 34 7,52	+10 29 19,12
April 3	o Leonis	9 34 7,21	+10 29 17,25
	ν Leonis	9 51 8,40	+13 4 13,17
	☾ I. R.	10 0 48,20	....
	ρ Leonis	10 25 52,78	+ 9 58 55,30
	l Leonis	10 42 20,14	+11 14 23,94

		α	δ
April 4	ρ Leonis	$10^h25^m52^s76$	+ 9° 58′ 54″70
	l Leonis	10 42 20,26	+11 14 24,54
	☾ I. R.	10 59 0,47	....
	ν Virginis	11 39 5,86	+ 7 16 0,01
	β Virginis	11 43 50,64	+ 2 30 21,28
Mai 2	σ Leonis	11 14 20,83	+ 6 45 1,32
	☾ I. R.	11 34 56,64	....
	β Virginis	11 43 50,38	+ 2 30 21,50
	η Virginis	12 13 10,55	+ 0 3 53,23
Mai 3	β Virginis	11 43 50,41	+ 2 30 22,10
	η Virginis	12 13 10,60	+ 0 3 53,65
	☾ I. R.	12 29 23,14	....
	θ Virginis	13 3 8,55	− 4 50 8,51
Mai 4	☾ I. R.	13 23 10,17	....
	κ Virginis	14 5 53,42	− 9 39 34,44
	ι Virginis	14 9 7,72	− 5 22 25,72
Juni 3	ζ′ Librae	15 20 51,23	−16 15 12,81
	γ Librae	15 28 10,71	−14 20 47,89
	☾ I. R.	15 44 4,16	....
	ν Scorpii	16 4 21,88	−19 6 51,13
	ψ Scorpii	16 16 25,30	−19 43 24,80
Juli 3	☾ I. R.	18 6 30,77	....
	ξ^2 Sagittarii	18 49 53,77	−21 16 22,94
	v Sagittarii	18 56 48,94	−21 55 41,86

		α	δ
Aug.27	μ Sagittarii	18h 5m54s50	−21° 5′ 16″59
	21 Sagittarii	18 17 31,92	−20 36 22,10
	☾ I. R.	18 25 22,59	....
	ξ² Sagittarii	18 49 53,92	−21 16 23,34
	o Sagittarii	18 56 49,02	−21 55 42,02
Sept.27	ν Aquarii	21 2 26,47	−11 54 1,26
	ι Capricorni	21 14 56,13	−17 23 25,86
	☾ I. R.	21 31 44,85	....
	μ Capricorni	21 46 8,42	−14 10 0,33
	ι Aquarii	21 59 21,03	−14 30 13,71
Sept.29	κ Aquarii	22 30 57,96	− 4 54 11,43
	λ Aquarii	22 45 46,42	− 8 16 30,60
	☾ I. R.	23 8 3,49	....
	20 Piscium	23 41 12,21	− 3 29 23,39
	27 Piscium	23 51 57,80	− 4 16 54,43

		α	δ
Nov. 21	ι Capricorni	21h 14m55s65	−17° 23′ 32″10
	γ Capricorni	21 32 48,53	−17 15 12,27
	☾ I. R.	21 42 12,65	....
	ι Aquarii	21 59 20,43	−14 30 17,10
	θ Aquarii	22 9 53,90	− 8 26 5,72
Nov. 22	ι Aquarii	21 59 20,57	−14 30 16,42
	θ Aquarii	22 9 53,84	− 8 26 6,22
	☾ I. R.	22 30 22,00	....
	λ Aquarii	22 45 45,86	− 8 16 39,12
	φ Aquarii	23 7 31,65	− 6 45 22,09
Nov. 24	30 Piscium	23 55 13,99	− 7 44 39,54
	33 Piscium	23 58 37,20	− 6 26 29,60
	☾ I. R.	0 4 36,59	....
	12 Ceti	0 23 20,81	− 4 40 58,32
	13 Ceti	0 28 29,86	− 4 18 56,25

II. Culminationen des Mondes verglichen mit der Berliner Ephemeride.

		Mittl. Zt. Kremsm.	α	dα	δ	dδ
Febr.	1	5h 57m 42s96	2h 42m 28s61	−0s20	+10° 42′ 47″97	+1″34
	2	6 49 14,65	3 38 6,32	−0,16	+14 7 36,61	+0,78
	4	8 42 38,87	5 39 41,27	−0,20	+18 25 27,41	+0,40
	5	9 43 34,52	6 44 43,50	−0,15	+18 45 22,56	−1,72
	7	11 46 47,30	8 56 9,62	+0,05	+15 11 16,94	−0,64
April	3	9 12 13,58	10 1 57,45	+0,06	+11 29 19,88	+2,76
	4	10 6 19,46	11 0 8,66	+0,13	+ 7 16 2,79	+1,61
Mai	2	8 52 2,82	11 36 3,41	+0,05	+ 4 29 49,98	+0,42
	3	9 42 23,86	12 30 29,27	+0,10	− 0 10 2,36	+1,89
	4	10 32 5,86	13 24 16,00	−0,02	− 4 46 7,95	+1,30
Juni	3	10 54 39,34	15 45 9,85	+0,15	−14 41 56,96	−0,44
Juli	3	11 18 45,19	18 7 36,37	+0,18	−19 13 46,17	−1,12
Aug.	27	8 1 18,76	18 26 28,04	−0,12	−19 15 59,01	+2,10
Sept.	27	9 5 14,67	21 32 47,57	+0,08	−14 7 53,57	+0,62
	29	10 33 24,91	23 9 5,39	−0,18	− 7 22 49,83	+1,89
Nov.	21	5 36 28,89	21 43 15,76	+0,04	−13 58 27,43	+3,25
	22	6 20 33,63	22 31 24,30	−0,08	−10 42 30,80	+3,61
	24	7 46 40,60	0 5 38,53	+0,01	− 2 54 45,91	−0,12

III. Fortsetzung der Planeten-Beobachtungen im Jahre 1867.

1867	M. Zt. Kremsmünster.	α	$d\alpha$	δ	$d\delta$	π
F o r t u n a. (Berliner Jahrbuch 1869.)						
Juli 22	$11^h37^m40^s11$	$19^h38^m30^s06$	-5^s44	$-18^\circ 50' 8''0$	$-17''8$	5,6
23	11 32 44,32	19 37 30,00	−5,46	−18 52 31,4	−18,8	5,6
31	10 53 35,77	19 29 47,45	−5,39	−19 11 24,1	−18,8	5,6
Aug. 1	10 48 45,71	19 28 52,15	−5,46	−19 13 42,2	−17,3	5,6
H y g i e a. (Berliner Jahrbuch 1869.)						
Juli 31	11 52 50,32	20 29 11,74	−0,03	−17 3 10,3	− 1,0	3,9
Aug. 1	11 48 5,88	20 28 23,07	+0,05	−17 5 0,8	− 1,1	3,9
12	10 56 24,37	20 19 55,14	−0,05	−17 24 12,9	− 1,6	3,8
14	10 47 8,72	20 18 31,01	−0,23	−17 27 22,5	− 1,5	3,8
15	10 42 32,02	20 17 50,20	−0,36	−17 28 53,1	− 2,6	3,8
H a r m o n i a. (Berliner Jahrbuch 1869.)						
Aug. 12	10 59 13,30	20 22 44,56	−1,50	−24 9 38,8	− 3,9	6,7
14	10 49 36,69	20 20 59,48	−1,62	−24 17 41,4	− 4,5	6,7
L a e t i t i a. (Berliner Jahrbuch 1869.)						
Aug. 19	12 17 23,65	22 8 43,63	−2,12	− 8 46 25,1	+24,1	4,8
Sept. 6	10 53 51,87	21 55 56,00	−1,92	−11 28 12,4	+21,3	4,9
A l e x a n d r a. (Berliner Jahrbuch 1869.)						
Sept. 6	11 22 34,49	22 24 43,22	−8,09	+ 0 18 0,3	−7′14,0	4,9
J u p i t e r. (Berliner Jahrbuch 1867.)						
Sept. 6	11 12 11,01	22 14 20,24	−0,19	−12 20 54,9	− 1,9	1,9
9	10 59 0,77	22 12 55,48	−0,10	−12 28 49,8	− 1,1	1,9
13	10 41 28,98	22 11 7,02	−0,21	−12 38 51,5	+ 0,4	1,8
19	10 15 22,68	22 8 35,74	−0,08	−12 52 30,8	+ 1,1	1,8
21	10 6 44,30	22 7 49,05	−0,08	−12 56 39,6	+ 1,2	1,8
23	9 58 8,07	22 7 4,51	−0,13	−13 0 34,9	+ 1,2	1,8
26	9 45 17,83	22 6 1,81	−0,14	−13 5 59,6	− 1,1	1,8
Oct. 14	8 30 19,89	22 1 49,49	−0,16	−13 26 24,9	+ 1,1	1,7
P a n d o r a. (Berliner Jahrbuch 1869.)						
Sept. 19	11 6 35,82	22 59 57,29	+0,15	−11 38 30,1	− 4,1	5,3
23	10 57 4,03	22 58 17,04	+0,23	−11 40 0,4	− 3,9	5,3
M a s s a l i a. (Berliner Jahrbuch 1869.)						
Sept. 30	11 54 41,14	0 31 32,58	−6,42	+ 3 48 50,20	−40,4	4,4
• Oct. 2	11 44 59,27	0 29 42,23	−6,42	+ 3 36 20,9	−41,6	4,4
L u t e t i a. (Berliner Jahrbuch 1869.)						
Oct. 22	10 32 41,04	0 36 3,17	−0,76	− 1 30 22,1	− 8,8	5,5
24	10 23 28,59	0 34 42,32	———	− 1 34 24,1	———	5,4
N e p t u n u s. (Berliner Jahrbuch 1869.)						
Oct. 24	10 39 47,69	0 51 4,10	+2,34	+ 3 41 24,3	+13,6	0,2
Nov. 1	10 7 35,57	0 50 19,10	+2,27	+ 3 36 47,9	+14,6	0,2
3	9 59 32,96	0 50 8,29	+2,38	+ 3 35 43,5	+14,5	0,2
9	9 35 27,15	0 49 37,84	+2,24	+ 3 32 40,5	+14,0	0,2
11	9 27 25,73	0 49 28,20	+2,32	+ 3 31 43,6	+14,3	0,2
30	8 11 30,33	0 48 14,90	+2,22	+ 3 24 23,2	+12,8	0,2

L e t o. (Berliner Jahrbuch 1869.)

1867	M. Zt. Kremsmünster.	α	dα	δ	dδ	π
Oct. 24	$11^h 55^m 34^s 42$	$2^h 7^m 3^s 47$	$0^s 00$	+ 9° 39′ 20″3	+53″9	3,8
Nov. 1	11 16 28,13	1 59 22,98	—0,12	+ 9 33 0,1	+54,7	3,8
3	11 6 45,75	1 57 32,12	+0,01	+ 9 31 53,1	+53,7	3,8
9	10 37 59,38	1 52 20,34	—0,14	+ 9 30 5,4	+54,9	3,7
11	10 28 32,19	1 50 44,80	—0,32	+ 9 30 9,0	+54,1	3,7

N e m a u s a. (Berliner Jahrbuch 1869.)

Nov. 1	12 11 53,86	2 54 57,81	—0,97	+ 4 17 57,7	— 1,2	4,0
3	12 2 11,49	2 53 7,06	—1,06	+ 4 2 48,2	— 2,9	4,0
9	11 33 1,88	2 47 31,88	—0,90	+ 3 20 16,8	— 2,3	4,0

E u r y n o m e. (Berliner Jahrbuch 1869.)

Nov. 30	10 44 35,47	3 21 45,11	—1,97	+13 24 21,2	+32,2	4,8

C a l l i o p e. (Berliner Jahrbuch 1869.)

Dec. 22	11 37 17,41	5 41 19,97	+3,39	+31 21 46,9	— 2,2	1,5
27	11 12 20,40	5 36 1,71	+3,33	+31 40 56,3	— 2,3	1,4

E g e r i a. (Berliner Jahrbuch 1869.)

Dec. 22	11 50 50,03	5 54 54,86	+4,30	+43 53 58,4	—10,4	0,4
27	11 24 24,39	5 48 6,68	+4,23	+44 15 28,2	—10,7	0,4

V e s t a. (Berliner Jahrbuch 1869.)

Dec. 27	11 51 36,58	6 15 24,35	—1,61	+21 34 57,2	—12,5	2,4

IV. Sternbedeckungen durch den Mond.

1869 Febr. 25.	α Tauri	Eintritt = $7^h 40^m 5^s 22$ mittl. Zt. Kremsm.	Beobachtung	gut.
		Austritt = 8 41 56,46 „ „ „	„	nicht ganz sicher.
Mai 18.	α Leonis	Eintritt = 10 59 36,63 „ „ „	„	sehr gut.
		Austritt = 11 26 36,90 „ „ „	„	gut.

Kremsmünster, 1869 August 12.

Gabriel Strasser,
k. k. Professor und Astronom.

On the Corrections of *Bouvard*'s Elements of Jupiter and Saturn (Paris, 1821).

By *Hugh Breen*, Formerly of the Royal Observatory, Greenwich.

(From the Proceedings of the Royal Society, № 110, 1869.)

The Tables of Jupiter and Saturn which have been used for some years past in the computations of the „Berliner Jahrbuch" and „Nautical Almanac", differ more from observation than is consistent with the present requirements of astronomy; and, moreover, abundant means for the correction of *Bouvards* „Elements" exist in the publication of the Greenwich Planetary Observations, 1750—1835, and the annual volumes issued from the Royal Observatory since 1836. The present work, which has been undertaken for this purpose, is based exclusively on the Greenwich Observations, 1750—1865.

Each mean group of observations in the Greenwich Planetary Reductions etc. gives the mean error of the planet's tabular geocentric place, with its equivalent in terms of the heliocentric errors of the earth and planet; but in the present investigation the places of *Carlini*'s Solar Tables, which have been used throughout the whole period (with the exception of 1864 and 1865), have been accepted without

lteration; for Jupiter and Saturn the factors of the arth's heliocentric errors are so small, that the difference f *Carlini's* Solar Tables from the recent investigations of *everrier* may be neglected.

The coefficients of the errors of the elements in helioentric longitude and radius vector, for different values of he mean anomaly, are calculated in the usual way; and the ormation of the equations of condition is effected by their ultiplication by the printed factors of the heliocentric erors of the planet in the Greenwich Observations. A weight s assigned to each equation of condition, dependent on the umber of observations in the group, and the relation of he geocentric and heliocentric errors. The equations thus, ultiplied by the weights, are then solved by the method f least squares. The results are given in the following 'able: —

Jupiter.

1750, October 29, to 1771, July 14.

$\delta a = -$ 0.000331873
$\delta e = +$ 0.00000123252
$\delta t = -$ 4″284354
$\delta \pi = -$22,36544
$\delta I = -$ 0,311
$\delta N = +$99,1819 (neglecting δl as insensible).

δa is the error of the planet's semiaxis major, δe is he error of the eccentricity, δt is the error of the epoch of he mean longitude, and $\delta \pi$ is the error of the longitude of he perihelion, δI is the error of the inclination, and δN is he error of the longitude of the node.

1772, August 31, to 1810, January 9.

$\delta a = -$ 0.000181527
$\delta e = -$ 0.00000211230
$\delta t = -$ 1″50080
$\delta \pi = -$41,7566
$\delta I = -$ 0,561
$\delta N = +$24,911.

1811, February 12, to 1839, May 30.

$\delta a = -$ 0.0000355943
$\delta e = +$ 0.00000126876
$\delta t = -$ 2″94891
$\delta \pi = -$58,9578
$\delta I = -$ 1,433
$\delta N = -$72,0634.

1840, January 18, to 1865, August 8.

$\delta a = -$ 0.000166480
$\delta e = -$ 0.00000677360
$\delta t = -$ 4″88982
$\delta \pi = -$ 77,3245
$\delta I = -$ 1,668
$\delta N = -$118,266.

Saturn.

The tabular results of the „Nautical Almanac“ and „Berlin Ephemeris“ have been reduced to the value of the mass of Jupiter adopted in the Greenwich Planetary Reductions, 1750—1830; and the equations are formed as before mentioned.

1751, February 19, to 1783, September 28.

$\delta a = +$ 0.00048429
$\delta e = -$ 0.000035957
$\delta t = -$ 7″86558
$\delta \pi = +$214,9774
$\delta I = -$ 10,7538
$\delta N = -$157,156.

1784, July 12, to 1814, July 19.

$\delta a = +$ 0.0000371094
$\delta e = -$ 0.00000436038
$\delta t = -$ 4″38974
$\delta \pi = +$121,9323
$\delta I = -$ 9,046
$\delta N = -$107,67.

1815, July 29, to 1839, July 13.

$\delta a = +$ 0.00081572
$\delta e = +$ 0.000000334917
$\delta t = -$ 6″71499
$\delta \pi = +$40,71125
$\delta I = -$10,418
$\delta N = -$95,207

1840, March 9, to 1865, June 9.

$\delta a = +$ 0.00076325
$\delta e = +$ 0.0000286012
$\delta t = -$ 2″89008
$\delta \pi = -$ 3,47275
$\delta I = -$11,233
$\delta N = -$38,16.

Schreiben des Herrn Geheimen Etatsraths *von Andrä* an den Herausgeber.

Iforgaars modtog jeg № 1766—67 af „Astron. Nachr.“, hvori jeg finder en udførlig Afhandling om Bestemmelsen af den sandsynlige Feil ved Hjælp af Iagttagelsernes Differentser. Forfatteren kommer til Resultater, som vistnok i høieste Grad maatte gjøre Krav paa Opmærksomhed, dersom man turde stole paa, at de være rigtige. Men dette forekommer mig ingenlunde at være Tilfældet, idet hele Udviklingen støtter sig paa en let efterviselig Feiltagelse. Der kan naturligviis i og for sig Intet være til Hinder for at benytte Differentserne, ligesom mangfoldige andre Functioner af Iagttagelserne, til Bestemmelsen af Middelfeilen eller den sandsynlige Feil, og det er ligeledes indlysende, at m Iagttagelser maa lede til Dannelsen af $\frac{m(m-1)}{2}$ Differentser. Men disse Differentser kunne, vel at mærke, paa ingen Maade betragtes som uafhængige af hverandre, idet de tvertimod, som udledede af de samme m Iagttagelser, staae i en bestemt given indbyrdes Afhængighed.

Uagtet denne simple Bemærkning maa være tilstrækkelig til at kuldkaste den hele Række af mærkelige Formler, som bygges paa Differentsernes forudsatte Uafhængighed, saa skal jeg dog noget nærmere betragte den vigtigste og skarpeste af dem alle, nemlig den anden af Formlerne (15), hvor man har:

$$r = \frac{\alpha_2}{\sqrt{2}} E_2 = \frac{\alpha_2}{\sqrt{2}} \sqrt{\frac{[dd]}{\mu}} = \alpha_2 \sqrt{\frac{[dd]}{m(m-1)}} \dots\dots (a)$$

som jeg skal sammenligne med den almindeligt anvendte Formel:

$$r = \alpha_2 \sqrt{\frac{m}{m-1}} \cdot \varepsilon_2' = \alpha_2 \sqrt{\frac{[\delta\delta]}{m-1}} \dots\dots (b)$$

Lad mig, med Benyttelse af Forf. Betegnelser for de virkelige Feil Δ, og for de ved Udjevningen bestemte δ, først bemærke, at man, som bekjendt har:

$$\delta_1 = \Delta_1 - \frac{[\Delta]}{m}$$

$$\delta_2 = \Delta_2 - \frac{[\Delta]}{m}$$

$$\vdots \qquad \vdots$$

$$\delta_m = \Delta_m - \frac{[\Delta]}{m}$$

og altsaa: $[\delta\delta] = [\Delta\Delta] - 2[\Delta] \cdot \frac{[\Delta]}{m} + \frac{[\Delta]^2}{m} = [\Delta\Delta] - \frac{[\Delta]^2}{m}$.

For paa lignende Maade at finde Udtrykket for $[dd]$ ved Hjælp af de virkelige Feil vil jeg benytte den af Forf. selv angivne Opskrivningsmaade for samtlige Differentser, der ordnes i følgende triangulære Tableau:

$$\begin{array}{lllll}
\Delta_2-\Delta_1 & & & & \\
\Delta_3-\Delta_1 & \Delta_3-\Delta_2 & & & \\
\Delta_4-\Delta_1 & \Delta_4-\Delta_2 & \Delta_4-\Delta_3 & & \\
\Delta_5-\Delta_1 & \Delta_5-\Delta_2 & \Delta_5-\Delta_3 & \Delta_5-\Delta_4 & \\
\vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \\
\Delta_m-\Delta_1 & \Delta_m-\Delta_2 & \Delta_m-\Delta_3 & \Delta_m-\Delta_4 \dots & \Delta_m-\Delta_{m-1}
\end{array}$$

Tænker man sig nu Quadraterne af alle disse Differentser, saa seer man let, at i deres Sum ethvert $\Delta\Delta$ forekommer $m-1$ Gange, og at man tillige har alle mulige Combinationer af deres Producter til to og to, hvert Product multipliceret med -2. Men heraf følger da ogsaa let, at man har:

$$[dd] = m[\Delta\Delta] - [\Delta]^2$$

eller, med andre Ord, man har stedse nøiagtigt:

$$[dd] = m[\delta\delta], ^{*})$$

som indført i (a) og (b) viser, at disse Formler ere identiske. De give begge netop den samme Værdie for r, og ere begge lige nøiagtige. Det er underligt nok, at Forf. ved at betragte Værdierne pag. 222 ikke selv har fattet Mistanke til Formlernes Nøiagtighed. Rigtignok finder man pag. 224 (øverst paa Siden) forskjellige Talværdier, men dette beroer kun paa Regnefeil.

Undskyld at jeg uleiliger Dem med disse Linier, men Afhandlingens Resultater synes saa mærkelige, at jeg har antaget det vilde interessere Dem, snarest muligt at blive gjort opmærksom paa den indløbne Feiltagelse.

*) Vil man udtrykke $[\delta\delta]$ og $[dd]$ ved selve Iagttagelserne har man naturligviis paa lignende Maade: $[\delta\delta] = [aa] - \frac{[a]^2}{m}$ og $[dd] = m[aa] - [a]^2$, altsaa, som angivet: $[dd] = m[\delta\delta]$.

Kjøbenhavn, 1869 August 11. *Andræ.*

Ueber einige veränderliche Sterne. Von Herrn Dr. *J. F. Julius Schmidt.*

u Herculis. Seit meinem ersten Berichte habe ich den erkwürdigen Stern in jeder Nacht, meist 3 bis 8 mal, in er Zeit zwischen 8^h5 und 14^h5, mit *w* und *d* verglichen. ie ganze Aenderung beträgt nahezu 4 Stufen, und geht langam vor sich in 5 oder 6 Wochen. Dabei habe ich nun ährend des letzten kleinsten Lichtes, welches fast eine Voche dauerte, die mir schon früher auffallende Thatsache onstatirt, dass der Stern sich im Minimo des Lichtes, usserdem noch in einer sehr kurzen secundären Periode um Stufen verändert, deren Länge 25 bis 26 Stunden zu beragen scheint, und mindestens 3 bis 4 Tage hindurch sich achweisen lässt. Die Beobachtungen haben grosse Schärfe, veil die betreffenden Sterne lichtschwach, und einander nahe enachbart sind, und ich wage zu hoffen, dass sich einst ler secundäre Theil der Periode genau werde darstellen lassen. as analoge, weniger auffällige und weniger regelmässige hänomen habe ich früher an Algol nachgewiesen; ich enne es an noch anderen Sternen, habe jedoch noch keine esultate erlangt.

ζ Piscis austrini. *Argelander*'s Uranometrie giebt lem Sterne die 5te Grösse, und er musste demnach vormals, ngeachtet seiner tiefen Lage, zu Bonn dem freien Auge ichtbar sein. 1864 im August bemerkte ich, dass der Stern nter den günstigsten Umständen nur mit Mühe gesehen verden konnte, und nur die 6 bis 7te Grösse hatte. So ist r bis jetzt geblieben, und selbst unter dem überaus reinen Himmel der hochgelegenen Kephissia am Pentelikon, habe ch *ζ* einigemale nur am Opernglase wahrnehmen können, nd schätzte ihn dann 7^m. Der Catalog der Uranometrie, ag. 115 setzt die 5.6te Grösse. Als so heller Stern wäre r hier leicht sichtbar, auch wenn er 10° tiefer stände.

303 B. Aquarii. Ort für 1840 = 347°30′ — 12°35′. Die Uranometrie giebt die 6te Grösse, und macht ihn gleich hell mit den beiden südlichen Nachbarn 94 Fl. und 97 Fl. Diese beiden Letzteren sehe ich ebenfalls gleich 6^m; den Ersteren sehe ich meist gar nicht, oder doch nur zweifelhaft mit freiem Auge, so dass er 5 bis 6 Stufen schwächer ist, oder die 7te Grösse hat. Ich glaube zu wissen, dass er, etwa 1864, dem 94 Fl. an Helle gleich kam, und werde die Vergleichungen fortsetzen. In dem Lichte, wie 303 B. gegenwärtig erscheint, konnte er zu Bonn unmöglich mit freiem Auge erkannt werden.

112 Piscium, der westliche nahe Nachbar von *α* Piscium, Ort nach B. D. 1855 = $1^h52^m37^s$, +2°24′1, war 1867 eine Zeitlang als Stern 6 und selbst 6 — 5ter Grösse sichtbar. Jetzt kann ich ihn nur mit Hülfe des Opernglases sicher erkennen. Ich halte ihn nicht desshalb für variabel, weil er in der Uranometrie fehlt, sondern weil ich ihn so zufolge eigener Beobachtungen erkenne. Diese Bemerkung wiederhole ich hier für alle von mir bekannt gegebenen Sterne, zu deren Untersuchung die Uranometrie die erste Veranlassung gab. Also *ε* Leonis, *λ* Cygni, *ρ* Leonis und andere, sind veränderlich zufolge der Athener Beobachtungen.

13 Fl. = 309 Piazzi, Delphini, Ort für 1840 = 309°58′, +5°25′. Die Uranometrie giebt die 6te Grösse, die er im Maximo wirklich erreicht. Der Stern ist in nicht langer Periode veränderlich.

14 Fl. = 329 Piazzi, Delphini, nach der Uranometrie = 6^m, ist jetzt 5 bis 6 Stufen schwächer, und mit Sicherheit dem freien Auge nicht kenntlich. So schwach, wie er jetzt ist, konnte er von *Argelander* nicht für die Uranometrie notirt werden.

Kephissia, 1869 Aug. 17. *J. F. J. Schmidt.*

Weitere Beobachtungen des *Winnecke*'schen Cometen auf der Hamburger Sternwarte.

Mitgetheilt von Herrn Director *George Rümker.*

1869	M. Hamb. Zt.	☄ — * Δα	☄ — * Δδ	Scheinb. α	Log. für Parr.-Corr.	Scheinb. δ	Log. für Parr.-Corr.	Vergleiche.	Vergl.-stern.	Beobachter.
Juni 2	$11^h53^m3^s$	$+6^m1^s45$	−7′ 20″5	$9^h32^m12^s52$	9,624	36°51′ 20″9	0,818	10; 3	*a*	*H*
„ 6	11 22 56	— 18,53		9 25 52,48	9,628			22	„	„
	11 21 8		−6 47,1			36 51 54,2	0,809	4	„	„
„ 7	10 45 10	−2 13,76		9 23 57,24	9,640			24	„	„
	10 44 38		−6 35,3			36 52 6,0	0,780	5	„	„
„ 12	11 45 28	−6 27,58		9 10 51,57	9,590			4	*b*	„
	„	−7 43,58	−9 1,5	9 10 51,33	9,590	36 51 23,0	0,853	4; 1	*c*	„

H = *Helmert.*

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1869,0.

a	Bonn. D. 2004	$9^h26^m11^s43$	$36°58'38''34$	nach	Lalande 18757	$9^h26^m11^s50$	$36°58'45''6$	Gew. [illegible]
				=	Taylor 4201	11,44 (9 Beob.)	38,3 (10 Beob.)	= 2
				=	Weisse 530	11,19	36,8	= [illegible]
				=	= 531	11,59	40,0	= [illegible]
				=	= 532	11,67	43,3	= [illegible]
				=	Robinson 2098	11,41 (4 Beob.)		= 1
b	= = 1982	9 17 19,68		=	Weisse 336—337			
c	= = 1984	9 18 35,43	37 0 21,95	=	= 371—373.			

Am 2. Juni konnten vom Cometen in Declination nur drei sehr unsichere Messungen erhalten werden, da nahe seiner hellsten Stelle ein kleiner Stern stand ($☄ - * = -0^s1$ in α, $17''6$ in δ) und aufsteigende Wolken den Cometen mehr und mehr verschleierten. Es war derselbe übrigens sehr gross und in seiner helleren centralen Parthie von etwa 2,5 Minuten Durchmesser.

Wegen höchst ungünstiger Luft sind auch die Messungen vom 6., 7. und 12. Juni nicht sehr gut ausgefallen. Der Durchmesser des helleren Theiles des an Glanz abnehmenden Cometen war etwa 1,4 bis 1 Minute. — Planet Hecuba konnte nicht weiter beobachtet werden wegen seines bei dunstiger Luft zu tiefen Standes und nur am 2. Juni erhielt man eine ganz beiläufige Schätzung seiner Position.

Berichtigungen zu den Beobachtungen auf Seite 106—110 dieses Bandes.

Die Beobachtung von Hecuba Seite 106 April 11 ist in Declination einige Secunden unsicher.

Seite 106, Mai 16, Hecuba, gehört das scheinb. α $11^h49^m25^s99$ zur m. Hamb. Zt. $10^h52^m28^s$ und nicht zu $10^h50^m29^s$

= = , April 14, *Winnecke*'s Comet, ist $\Delta\delta$ nicht $+2'11''0$, sondern $+12'11''0$ — ferner der Beobachter nur *R*.

= = , = 28, = = , ist für die erste Beobachtung der Beobachter *H*; für die zweite *R*; an den späteren Abenden immer *H*.

= = , Mai 11, = = , ist $\Delta\alpha$ nicht -0^m11^s23, sondern -0^m11^s28.

= = , = 16, = = , ist $\Delta\delta$ = $+5'12''7$, = $+5'13''0$.

= 110, Juni 24, = = , ist l. f. p. nicht 0,9119, sondern 9199.

Hamburg, 1869 August 5.

Anzeige.

Es ist schon in den früheren Bänden dieser Nachrichten bemerkt, dass ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden also ersucht, um Unterbrechungen zu vermeiden, baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt hier bei der Expedition dieses Blattes (Altona, Palmaille № 12) mit 8 ℔ Hmb. Crt. oder 3 ₰ 6 Sgr. Preuss. Cour. und von diesem Preise wird auch den Buchhandlungen und Postämtern kein Rabatt gegeben, die also nothwendig ihren Abnehmern höhere Preise berechnen müssen. — Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige bemerkten Preise, Nettopreise.

Für die mit der Post versandten Exemplare findet, wegen des zu erlegenden Portos, eine kleine Erhöhung Statt, so dass der Preis für den Band sich stellt: für Deutschland auf 4 ₰ Preussisch Courant, für England auf 15 sh., für Frankreich auf $17\frac{1}{4}$ Frcs., für Nordamerika auf $4\frac{1}{3}$ Dollars, für Italien und Holland auf $1\frac{1}{2}$ Holl. Ducaten. —

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorräthig sind, à 5 Sgr. abgelassen.

Inhalt.

Altona 1869. September 3.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Bd. 74. № 1771. 19.

Beobachtungen von Sonnenflecken. (48.) Von Herrn Prof. *Spörer* in Anclam.

Heliographische Vertheilung in den Rotationsperioden III., IV., V., VI. 1869.

	360°	330	300	270	240	210	180	150	120	90	60	30	0°	
+30°					43						50	52		+30°
+20°	37	38		42			44	46	48			53		+20°
+10°											51		54	+10°
0°	März 5				März 14				März 23					0°
−10°														−10°
−20°					41						49	56		−20°
−30°				39. 40			45	47						−30°
III.														III.
+30°												63		+30°
+20°			55					60		65				+20°
+10°											62			+10°
0°	April 1				April 10				April 19				April 28	0°
−10°														−10°
−20°					58									−20°
−30°				57			59		64	61				−30°
IV.														IV.
+30°						79								+30°
+20°			69	70	71			80	81		82			+20°
+10°		66												+10°
0°					Mai 7				Mai 16				Mai 25	0°
−10°														−10°
−20°	68			72		75	76				83	85	88	−20°
−30°		67		73	74			77. 78				87		−30°
V.														V.
+30°														+30°
+20°			86				91		100	103	104			+20°
+10°				90								112		+10°
0°	Mai 25				Juni 3				Juni 12				Juni 21	0°
−10°														−10°
−20°	88			89	92	95	96	99	101	105	106	107	109	−20°
−30°		84			93	94	97		98	102		108		−30°
VI.														VI.

Die Normallängen L sind erhalten durch Reduction der heliographischen Längen auf die Epochen 1869 Febr. 20,494 = März 17,728 = April 11,962 = Mai 7,196 = Juni 1,130. In den Monaten März bis Juni habe ich an folgenden Tagen beobachtet: 1869 März 2, 4, 6, 11, 17, 18, 21, 26, 28, 30, 31. April 1, 2, 3, 5, 9, 10, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28. Mai 2, 4, 5, 7, 10, 14, 16, 19, 21, 24, 25, 26, 28. Juni 1, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 13, 14, 16, 18, 20, 21, 24, 26, 27, 28, 29, 30.

Dritte Rotationsperiode 1869.

№ 38.

Gruppe aus grossen behoften Theilen bestehend, mit zahlreichen Kernen.

März	p	ρ	L	b	
2,470	37°1	921″	329,4	+26,4	Anfang.
4,481	23,4	743	330,3	+26,8	
6,396	357,6	566	329,7	+26,3	
11,459	281,9	824	325,7	+25,3	
4,481	32,3	850	315,3	+26,2	Ende.
6,396	15,6	658	314,9	+25,9	
11,459	283,2	728	316,4	+21,8	

№ 39.

März	p	ρ	L	b	
17,471	221°2′	947u	277,5	−24,8	kleiner Fleck.

№ 42.

März	p	ρ	L	b	
11,462	343° 2′	457″	270,19	+20,95	behofter Fleck am Anfg. d. Gr.
17,468	267 18	946u	271,14	+20,15	
			266°	+20°	Ende d. Gruppe.

№ 40.

März	p	ρ	L	b	
17,471	216°38′	893″	264,0	−28,8	behofter Fleck.
18,480	216 38	946	263,2	−29,0	

№ 43.

März	p	ρ	L	b	
17,468	281°58′	890″	254,43	+30,1	kleiner Fleck.
18,480	277 37	944	254,32	+29,9	

№ 41.

März	p	ρ	L	b	
11,466	95°	466″	248°2	−20,7	zwei kl. Fl.
17,471	227°21′	764	248,33	−18,1	kleiner Fleck.
18,480	228 24	873	248,06	−17,9	

№ 44.

März	p	ρ	L	b	
17,478	351°21′	506″	186,76	+23,4	beh. Fleck. ξ = 14,102.
18,483	328 5	495	186,43	+23,7	
21,491	281 33	761	186,02	+23,5	
17,478	0 29	490	182,6	+20,6	Ende d. Gr.

№ 46.

März	p	ρ	L	b	
18,484	14°17′	573″	158,88	+21,1	kleiner Fleck.

Das ganze Gebiet zwischen beiden Gruppen, also vo L = 186° bis L = 158°, war März 21 mit zerstreute kleinen Flecken besetzt.

№ 45.

März	p	ρ	L	b	
17,475	116° 4′	320″	183,05	−21,5	Anfg. d. Grupp
"	106 5	414	176,39	−23,0	Ende der Gruppe.
18,485	129 56	300	174,39	−23,0	

Gruppe von März 17 bis März 18 bedeutend entwickel Aus dem grossen behoften westlichen Theile entwickelt sich später ein regelmässig behofter Kernfleck:

21,481	220°15′	665″	185,17	−21,5	Ort des Kern

№ 47.

März	p	ρ	L	b	
17,475	100°15′	706″	152,5	−30°	kleiner Fleck
18,484	107 25	587u	151,4	−30	

№ 48.

März	p	ρ	L	b	
26,362	273,7	781″	127,2	+19,2	Mitte d. Gruppe
28,456	266,3	936	123,0	+19,8	Fleck in Fackeln

№ 49.

März	p	ρ	L	b	
28,458	199,2	253″	61,5	−16,9	Mitte d. kl. Gr.
30,490	220,4	584	60,6	−19,0	östl. Fl. d. Gr.

№ 50.

März	p	ρ	L	b	
28,457	335°	520″	49,7	+26,2	Mitte d. Gruppe

№ 51.

März	p	ρ	L	b	
30,490	284,7	506″	48,3	+14,3	Anfg. d. Gruppe
"	294,9	480	43,3	+16,9	Ende d. Gruppe

№ 52.

März	p	ρ	L	b	
26,362	21,1	788″	36°	+29°	kleine Gruppe.
28,481	352,3	579	37,8	+28,5	von 2 kleinen Fl der nördliche.

№ 56.

April	p	ρ	L	b	Gruppe.
1,47	220,8	584″	33°	−18,9	Anfang.
"	216,6	516	27,4	−19,4	Ende.

№ 53.

März	p	ρ	L	b	
28,464	22°28′	664″	16,3	+21,9	kleine Flecke.
"	24 5	685	14,0	+21,9	
30,490	343 55	424u	18,55	+19,4	Fl. verwaschen.
31,472	315 56	437	18,69	+19,35	mit Kern u. Hof.
32,465	294 39	530	18,59	+19,47	
33,492	280 50	663	19,01	+19,53	zertheilt.
34,471	272 59	777	18,49	+19,24	kleiner Fleck.

№ 54.

März	p	ρ	L	b	
30,493	24°45′	365″	7,0	+ 7,8	kleiner Fleck.

Vierte Rotationsperiode 1869.

№ 55.

März	p	ρ	L	b	
30,496	35,7	919″	315,3	+24,5	in Fackeln kleiner Fleck.
31,474	31,6	849	315,1	+24,6	
32,474	25,1	751″	314,9	+24,6	

№ 57.

April	p	ρ	L	b	
1,489	88°15′	945	275,53	−25,1	kleiner Fleck.
2,493	88 2	895″	274,19	−24,8	
3,473	89 20	808″	273,84	−24,7	

April 5 Gruppe kleiner Flecke.

№ 58.

April	p	ρ	L	b	
9,466	124,5	230″	243,7	−18°	zwei kl. Flecke.
10,603	194,7	260	246,4	−17,3	verwasch. Fl.
14,556	225,1	843	244,8	−19,3	kleiner Fleck.

№ 59.

Grosse Gruppe; der östliche Theil war früher vorhanden, der westliche entstand nach April 10.

14,559	153,8	244″	183,1	−20,0	der westlichste Kern der Gruppe.
16,433	214,7	486	186,0	−19,0	
17,702	222,4	702	187,4	−19,3	
14,559	127,0	320	173,9	−22,5	östliche Grenze der Gruppe.
16,433	192,8	368″	173,3	−22,4	
17,702	211,2	557	173,2	−22,8	

№ 60. Gruppe kleiner Flecke.

April	p	ρ	L	b	
14,556	28,2	740″	140,4	+22,9	Anfang.
16,429	4,3	508	141,6	+22,3	
17,699	332,8	443	142,1	+22,3	
20,489	282,2	678	141,3	+21,8	
14,556	32,9	797	133,0	+22,0	Ende.
16,429	17,7	642	127,8	+24,6	

№ 64.

April	p	ρ	L	b	
23,464	219°21′	853″	127,63	−24,8	kleiner Fleck.

№ 61.

April	p	ρ	L	b	
16,429	88°36′	837″	98,02	−23,8	behof. Fleck.
17,700	92 30	679″	98,59	−23,4	zertheilt.

№ 65.

April	p	ρ	L	b	
25,56	276°0′	798″	87,75	+22,6	zwei kl. Fl.

№ 62.

April	p	ρ	L	b	
19,484	55°55′	877″	53,76	+14,74	behofter Fleck; anfangs mit einfachem, zuletzt mit doppeltem Kern.
20,488	42 20	773	53,77	+14,66	
21,475	36 28	639	53,81	+14,53	
22,553	24 18	475	53,95	+14,43	
23,462	4 25	361	53,71	+14,57	
25,559	294 4	406	53,92	+14,14	
26,353	280 14	521	53,73	+14,37	
27,481	270 3	684	53,44	+14,21	$\xi = 14{,}241$.
23,357			53,76	+14,46	

№ 63.

April	p	ρ	L	b	
21,475	30°57′	938″	17,42	+31,7	kleine Gruppe.
22,553	28 17	887	16,13	+31,2	

Fünfte Rotationsperiode 1869.

№ 68.

April	p	ρ	L	b	
4,495	236°21′	920″	353,26	−11°	kleiner Fleck.

№ 67.

April	p	ρ	L	b	
26,36	94,8	744″	337,7	−25,5	Gruppe.
27,49	101,8	530	342,4	−23°	Anfang der Gruppe.
28,60	129,2	382	345,3	−25	
32,66	215,7	674	344°	−23,8	
34,50	220,6	883	345,1	−25,8	
27,49	107,3	645	335,8	−30°	Ende der Gruppe.
28,60	113,0	512	332,4	−27	
32,66	202,4	547	333,2	−22	

№ 66.

April	p	ρ	L	b	
25,56	48° 0′	868″	333,7	+13,5	Anfang d. Gr.
"	48 0	934	321°	+15,7	Ende d. Gruppe.
27,49	40 53	714	326,7	+15,1	Fleck in d. Mitte.
32,664	293 0	392	319,4	+13,8	Ende d. Gruppe.
34,493	267 54	742	326,4	+13,9	behofter Fleck.

№ 69.

Mai	p	ρ	L	b	
2,666	354,4	498″	297,5	+27°	Anfang der Gruppe.
4,494	306,5	515	295,4	+24,4	
7,454	275,4	832	295°	+22,5	
2,666	3,4	516	286,5	+25°	Ende der Gruppe.
4,494	323,8	462	284,9	+24,5	
7,454			283°	+23°	

№ 70.

Mai	p	ρ	L	b	
2,666	17,3	583″	276°	+24°	einzelne kleine Flecke.
7,456	290,4	631	271	+24	
"	297°	592	266	+24°	

Mai	p	ρ	L	b	
			№ 72.		
7,463	221,5	490″	267°	−16°	Gruppe.
=	219,7	390	260	−14	
Mai			№ 73.		
2,666	98°	691″	259,5	−25°	kleiner Fleck.
7,460	196,5	464	258,3	−25	
Mai			№ 71.		
4,496	29,5	757″	233,4	+26°	Ende d. Gruppe.
=	25,7	680	241,7	+25	Anfang.
7,459	351,3	500	230,4	+27	Ende d. Gruppe.
=	331,9	454	241,4	+25	Anfang d. Gr.
Mai			№ 74.		
4,494	106°	710″	236°	−31°	Mitte d. Gruppe.
7,466	164,6	390	242	−27	Gruppe.
=	151°	424	235	−30	
Mai			№ 75.		
10,478	184°	232″	202,5	−16°	Anfang der Gr.
14,430	230,8	800	202,4	−17	
10,478	140,3	260	193,4	−18	Ende d. Gruppe.
14,430	227,0	726	194°	−18,6	
Mai			№ 79.		
14,43	284,4	880″	207,6	+31,3	Gruppe.
=	288,8	820	197,1	+31,8	
16,40	281,3	936	197°	+30,6	
Mai			№ 76.		
10,48	104,3	528″	169,8	−21,6	behofter Fleck.
14,43	206,2	458	168,1	−21,3	Hof mit 3Kernen.
Mai			№ 77.		
14,44	199,2	550″	171°	−29°	Anfang der Gr.
16,40	214,1	772	169,1	−29,7	
14,44	187,4	494	162,3	−29,4	Ende d. Grnppe.
16,40	209,3	703	160,4	−30,3	
Mai			№ 78.		
10,48	100,5	656″	159°	−23,9	Anfang der Gr.
16,40	217°	655	158,8	−23,5	
10,48	98	790	145,3	−26,2	Ende d. Gruppe.
16,40	194,5	502	139,7	−27,7	
21,37	223,9	942υ	136,6	−27,3	
Mai		№ 80.	Dreieckige Gruppe.		
14,44	323,2	501″	155,2	+28°	Ecke *a*.
16,40	293,4	686	155,9	+28	
14,44	324,8	471	153,6	+26	Ecke *b*.
16,40	292,5	630	152,1	+25	
14,44	328°	496	146,5	+29	Ecke *c*.
16,40	303,3	612	145,7	+29	

Mai	p	ρ	L	b	
			№ 81.		
14,44	3,5	450″	133,6	+23°	Anfang d. Gruppe
16,40	305,7	453	137,6	+20,1	
=	322°	384	127,4	+20,4	Mitte d. Gruppe
14,44	16,3	540	123,7	+24,5	Ende d. Gruppe
Mai			№ 82.		
16,40	35,2	720″	76,9	+23,6	kleine Flecke.
21,36	296°	542	79,4	+22°	Anfang der Gr.
=	304	492	73,3	+22,7	Ende d. Gruppe
Mai			№ 83.		
19,67	94,7	580″	42,9	−16°	kleiner Fleck.
Mai			№ 85.		
24,72	203,6	432″	28,3	−21,2	einzelne kleine Flecke.
25,49	222,2	471	25,1	−15,6	
=	218,4	450	22,8	−16,4	
26,35	229,5	623	25,9	−16°	
=	226,4	583	22,2	−16,7	
Mai			№ 87.		
25,487	190,3	479″	14,2	−28°	kleine Flecke.
Mai			№ 88.		
28,456	226,1	720″	5,3	−21,1	ovale Gruppe kleiner Flecke.
=	222,7	644	357,8	−21,0	

Sechste Rotationsperiode 1869.

Mai	p	ρ	L	b	
			№ 84.		
21,36υ	95,2	884″	346,3	−23°	behoftesGebilde
=	95,8	899	343,5	−23,9	
24,72	117°	491	345,6	−22,6	Gruppe.
=	115	556	340,8	−24,6	
26,35	175,9	333	347,5	−21,6	d. grösste Fleck.
28,46	206,5	510	344,1	−24°	Gruppe.
=	200,6	497	340,4	−25,5	
32,71	229,1	928	339,6	−25,5	Ende d. Gruppe.
Mai			№ 86.		
26,352	41°36′	845″	288,71	+26,81	grosser behofter Fleck.
28,451	28 56	631	287,21	+26,97	
32,719	309 49	531	283,57	+26,65	
34,456	292 24	728	282,96	+27,09	
35,482	287 44	825υ	281,94	+27,01	$\xi = 13{,}529$υ
36,606	284 56	906υ	281,51	+27,04	$T = 26{,}61$.
32,344			284,31υ	+26,93	

№ 90.

Mai	p	ρ	L	b	
.8,452	44,3	597″	284,2	+17°	Anfang der Gruppe.
32,719	291,6	460	286,4	+15,7	
35,482	275,8	838	286,2	+17,1	
28,452	44,7	668	278,57	+19,1	am Ende behofter Fleck.
32,719	307,5	392	277,80	+18,6	
35,482	280,3	768	277,1	+19,3	Ende d. Gruppe.

№ 89.

Mai	p	ρ	L	b	
26,350	89°	897″	276,8	−16°	Anfang der Gruppe.
28,454	90,8	660	276,3	−12,6	
32,748	207°	341	277°	−15,4	
35,475	236,3	711	272,5	−14,8	
28,475	90,6	785	264,5	−14,6	Ende d. Gruppe.
32,748	177°	230	265,4	−14°	
35,475	234	650	266,8	−15	

№ 92.

Juni	p	ρ	L	b	
4,462	211°	418″	245°	−18°	kl. Fleck am Anfange einer sehr langen Flecken-Kette.
5,724	228,3	621	246,2	−18	
7,485	237,5	847	247,4	−17,5	

№ 93.

Juni	p	ρ	L	b	
4,462	182°	401″	233°	−24°	mittlerer Fleck der langen Kette.
5,724	207,5	517	232	−24	
7,478	224,8	741ᴗ	232,2	−24,7	
3,614	157° 7′	476	232,19	−29,87	behofter Fleck südlich in der Mitte der Kette ξ = 13,489 T = 26,688.
4,462	176 18	480	231,84	−29,92	
5,724	198 37	562ᴗ	230,24	−30,00	
7,478	216 28	740	229,03	−30,51	
8,483	222 0	835	228,56	−30,74	
5,952			230,37	−30,21	

№ 94.

Den Schluss der langen Flecken-Kette bildete ein grosses Hofgebilde mit kleinen Kernen:

4,462	157,5	504″	220,5	−32°	Anfang.
″	146,5	490	214,5	−29	Ende.

In der Mitte dieses Gebildes entstandener grösserer Kern.

5,724	178,2	504″	216,2	−31°

№ 95.

Juni	p	ρ	L	b	
1,734	95°15′	853″	199,58	−18,26	behofter Fleck ξ = 13,987 T = 25,74
3,611	103 37	630	199,11	−18,20	
4,491	112 21	499	199,03	−18,16	
5,711	136 45	342	198,39	−18,15	
7,484	199 56	361	198,10	−18,42	
10,778	235 16	804	197,29	−19,36	
5,635			198,58	−18,42	

№ 91.

Juni	p	ρ	L	b	
1,718	51° 9′	904″	191,74	+22,60	behofter Fleck ξ = 13,869 T = 25,957 Gruppe folgend.
3,614	46 5	735ᴗ	190,47	+22,43	
5,706	25 45	464ᴗ	189,84	+22,31	
7,481	339 15	366	189,04	+22,65	
10,795	288 27	731	188,14	+22,93	
13,493	283 2	935,7	186,61	+23,09	
7,1345			189,31	+22,67	

№ 96.

Juni	p	ρ	L	b	
3,610	90°22′	796″	181,03	−12,30	unbehofter Fleck. ξ = 14,444 T = 24,924.
4,487	93 43	682ᴗ	180,98	−12,61	
5,714	102 36	480	181,48	−12,75	
7,485	150 29	232	181,46	−13,27	
8,476	202 8	274	182,07	−13,61	
5,9544			181,40	−12,91	

№ 97.

Juni	p	ρ	L	b	
5,72	112,5	730″	165°	−27°	Mitte d. Gruppe.
7,50	136,5	508	167,4	−27	Anfang der Gr.
″	131°	531	163,6	−26,5	Ende d. Gruppe.
13,49	231,3	820	162°	−24°	kleine Flecke in Fackeln.
	226,5	798	158	−27	

№ 99.

Juni	p	ρ	L	b	
7,50	102,6	647″	145,3	−16,8	Anfang der Gr.
	98,7	745	135,8	−16,5	Ende der Gr.
10,80	174°	291	144,2	−17	Anfang.
	143,2	321	132,8	−17,2	Ende.

№ 100.

Juni	p	ρ	L	b	
7,50	51,5	739″	137°	+20°	Mitte d. Gruppe.
10,80	353,6	300	139,8	+19	Gruppe, kleine Flecke.
″	19°	363	129,6	+20	
13,49	299	502	131,7	+20,4	Mitte d. Gruppe.

№ 98.

Juni	p	ρ	L	b	
7,50	108°	808″	131°	−25,6	Gruppe.
8,48	113,2	717	129,3	−25,8	
10,80	141,8	487	126,4	−27°	

№ 101.

Juni	p	ρ	L	b	
8,484	94°	847,6	110,02	−14,32	behofter Fleck (d. östl. Kern) ξ = 14,144 T = 25,45
10,800	105°14′	533″ᴗ	110,27	−14,02	
13,484	184 36	253	109,75	−13,98	
14,724	222 35	402	109,44	−14,31	
11,873			109,87	−14,16	

№ 102.

Juni	p	ρ	L	b	
13,49	155,3	506″	97°	−30°	kleine Flecke.
″	148,6	536	92	−31	

№ 103.

Juni	p	ρ	L	b	
8,484	55°48′	907″	100,10	+21,03	behofter Fleck,
13,484	6 4	348	99,41	+21,52	Gestalt sehr
18,735	284 43	852	98,53	+20,96	veränderlich.

№ 104.

Juni	p	ρ	L	b	
13,484	42°31′	557″	75,57	+21,66	
14,730	22 15	390	75,65	+21,79	desgleichen.
18,735	293 7	633	73,66	+21,33	

№ 105.

Juni	p	ρ	L	b	
10,80	103°	850″	80,2	−21,3	Unter zahl-
13,49	123	550	78,5	−22,6	reichen kleinen
14,73	137	342	77,3	−16,4	Flecken allemal
16,56	204	450	81°	−22,3	der grösste.

№ 106.

Juni	p	ρ	L	b	
18,74	209,4	380″	50,5	−17°	Mitte von 3 Fl.
20,62	237,2	688	53,8	−17	ein Fleck.

№ 112.

Juni	p	ρ	L	b	
24,75	284°	920″	32°	+19°	Gruppe.

№ 107 *a*.

Juni	p	ρ	L	b
20,62	219,5	340″	26,1	−12,6
21,49	235,3	485	26,7	−12,2

№ 107 *b*.

Juni	p	ρ	L	b	
16,58	113°	651″	26,1	−20,4	behofter Fleck.
18,75	146	400	24,1	−20,8	Gruppe.
20,62	201,6	426	24,1	−21,5	kleiner Fleck.
24,75	241,2	884	22,2	−21,0	behofter Fleck.

besonders Juni 20 durch zahlreiche kleine Flecke mit № 109 verbunden.

№ 108.

Juni	p	ρ	L	b	
16,58	119,2	768″	17,7	−29,3	Gruppe.
18,75	144,1	543,0	17,76	−28,94	Anfang der Gr.
„	133,6	597	9,2	−28°	Ende derselben.

№ 109.

Juni	p	ρ	L	b	
16,579	108°23′	775″	13,33	−21,16	Hof v. 3° Durch-
18,740	127 42	511	11,91	−21,22	messer mit meh-
20,617	172 49	373	10,71	−21,37	reren Kernen.
21,482	197 23	413	10,24	−21,60	Oerter für Cen-
24,747	237 0	800	9,35	−21,84	trum des Hofes.
26,631	243 5	928	8,43	−21,54	$\xi = 13{,}798$.
21,466			10,66	−21,46	$T = 26{,}09$.

Die Protuberanzen — nach den Spectralbeobachtungen des Herrn Dr. *Tietjen*, Astr. Nachr. № 1757 — mit den Fleckenbeobachtungen verglichen.

(Fortsetzung.)

1869 März 25.	$p = 227°$	$L = 181{,}2$; $b = -17$
	$p = 221°$	$L = 181{,}9$; $b = -23$
	$p = 212°$	$L = 183{,}1$; $b = -32$

Der grosse behofte Fleck ($L = 185°$; $b = -21°$) im westlichen Theile der Gruppe № 45 befand sich scho[n] jenseits des Sonnenrandes, aber der östliche Theil d[er] Gruppe, welcher März 18 bedeutend gewesen, befand sic[h] ohne Flecke März 25 diesseits des Sonnenrandes. D[ie] Stelle, wo die Flecke verschwunden waren, entspricht di[e] mittlere Protuberanz $p = 221°$, die beiden andern begrenze[n] jene Stelle nördlich und südlich.

März 25. $p = 267°$ | $L = 176{,}6$; $b = +22{,}6$.

Die Protuberanz gehört zu einer Stelle, welche März 2[.] mit zahlreichen kleinen Flecken besetzt gewesen. Dies[e] Flecke befanden sich zwischen № 44 und № 46, wie obe[n] bei № 46 bemerkt ist.

März 25. $p = 278°$ | $L = 174{,}6$; $b = +33{,}6$.

Bei der grossen Ausdehnung des vorher bezeichnete[n] Gebietes, reichten die deutlichen Flecke doch nicht so we[it] nördlich, so dass also diese Protuberanz noch jenseits d[er] Nordgrenze jenes Fleckengebietes liegt.

März 29. $p = 10°$ bis $12°$.

Dieser Stelle entsprechend sind März 30 die nördliche[n] Ausläufer von Fackeln beobachtet, welche weiter südlich nah[e] dem Orte der früheren Gruppe № 38 intensiver waren. Di[e] Gruppe war verschwunden bis auf den kleinen Fleck № 55[,] welcher Ende März und Anfangs April beobachtet wurde.

März 29. $p = 31°$ | $L = 307{,}2$; $b = +32{,}7$.

Die Protuberanz schliesst sich östlich der Stelle an, w[o] die Fackeln intensiver waren, und folgt der Gruppe № 5[.] nordöstlich.

März 28, 21^h,	$p = 95°$	$L = 305°$; $b = -31°$
„ 28, 22^h,	$p = 90°$	$L = 304{,}3$; $b = -26°$
„ 29, 5^h,	$p = 88°$	$L = 300{,}8$; $b = -24°$

Diesen Protuberanzen entsprechen in den nächstvorher gehenden und nächstfolgenden Perioden keine Flecke. In dessen sind im Januar westlich und nordwestlich die Fleck[e] № 7 und № 8 beobachtet, bei denen Jan. 18 und Jan. 1[.] schöne Fackeln am Südwest-Rande standen. Hiemit könnt[e] man jene Protuberanzen in Verbindung bringen.

ärz 28, 21^h, $p = 205°$ | $L = 133°$; $b = -38,7$
$p = 211°$ | $L = 132°$; $b = -30,7$

Diese Protuberanzen grenzen an Gebiete, welche später it Gruppen besetzt waren. Zunächst ist der Fackelbezirk nzuführen, der April 23 am Südwest-Rande der Sonnenheibe den Fleck № 64 ($L = 127,6$; $b = -25°$) enthielt. enaueren Anschluss zeigt die Gruppe № 78 (Mitte Mai), dem hier die Flecke östlich bis $L = 136°$ und südlicher s $b = -27°$ vorkamen. Ferner ist anzuführen № 98 m Juni beobachtet von $L = 131°$ bis $L = 126°$ und idlich bis $b = -27°$).

März 30. $p = 46°$ | $L = 293,5$; $b = +16,8$.

Vorläufer der späteren Gruppen № 69 und № 90, von enen № 69 Anfangs Mai und die andere Gruppe № 90 n Ende Mai und Anfangs Juni beobachtet wurde. Die rotuberanz liegt südlich vom Fleckengebiete der Gruppe № 69 und schliesst sich westlich der Gruppe № 90 an.

März 30. $p = 80°$ | $L = 288,5$; $b = -16°$.

An derselben Stelle befand sich die Gruppe № 114 nde Juni und Anfangs Juli.

März 31. $p = 114°$ | $L = 273°$; $b = -50°$.
$p = 103°$ | $L = 276°$; $b = -39°$.

So weit südlich kamen keine Fleckengruppen vor; die ächsten Gruppen sind № 39 und № 48, welche in der itte des März beobachtet wurden, ferner der Fleck № 57, elcher in 25° südlicher Breite April 1 am Ostrande der onnenscheibe gesehen wurde.

April 1. $p = 38°$ | $L = 267,2$; $b = +25,7$.

An dieser Stelle befand sich im Mai die Gruppe № 70, agegen im April war die Stelle fleckenleer. Im März wurde Grad südlicher № 42 beobachtet.

April 1. $p = 83°$ | $L = 262,1$; $b = -19,1$.

Die Protuberanz ist Vorläufer der im Mai beobachteten ruppe № 72. Der Ort grenzt südlich an das mit Flecken esetzte Gebiet.

April 1. $p = 107°$ | $L = 258,5$; $b = -43°$.

Wie bei März 31 (für $p = 114°$ und 103°) ist auch hier ı bemerken, dass Flecke so weit südlich nicht vorkamen.

April 2. $p = 74°$ | $L = 253,1$; $b = -10,1$.

Die Protuberanz liegt nordwestlich von der nach einigen agen entstandenen Gruppe № 58.

April 2. $p = 96°$ | $L = 250,4$; $b = -32°$.
$p = 97°$ | $L = 250,2$; $b = -33°$.

Vorläufer der im Mai beobachteten Gruppe № 74; dem ebiete der Flecken westlich angrenzend.

Indem bei dieser Untersuchung namentlich in höheren Breiten die Oerter aus verschiedenen Rotationsperioden zu vergleichen sind, kann in Frage kommen, welcher Rotationswinkel anzuwenden sei. Die im vorigen Aufsatze pag. 122 zusammengestellten ξ und ebenso die in diesem Aufsatze enthaltenen zeigen wiederum die bekannte Abnahme der „Rotationswinkel" ξ mit zunehmender Breite. Es ist nun von anderer Seite behauptet worden, dass die für die einzelnen Zonen gefundenen Mittelwerthe der verschiedenen ξ wirklich als Rotationswinkel der Zonen zu betrachten wären, also bei wachsender Breite die Rotation langsamer sei. Dagegen nahm ich an, dass nur ein einziger Rotationswinkel gelte und die Unterschiede dieses ξ gegen die in den einzelnen Fällen gefundenen seien besonderen Vorgängen auf der Sonne zuzuschreiben, welche ich für die Aequator-Gegenden als Ortsveränderungen im Sinne der Rotation mit dem Worte „Weststurm" und für höhere Breite, wo die Ortsveränderungen der Rotation entgegengesetzt sind, mit dem Worte „Oststurm" bezeichnete. Ich bin entschieden noch derselben Ansicht, zugleich aber halte ich an dem Versuche fest, den ich in № 1671 aufstellte, um durch aufsteigende Strömungen, d. i. durch Eruptionen glühender Gase die Entstehung der Fleckengruppe und weitere Entwickelung derselben zu erklären, obwohl bei diesem Versuche jenes für völlig ausgebildete Flecke geltende Gesetz der mit der Breite veränderlichen Rotationswinkel vorläufig bei Seite gesetzt ist, dabei erwartend, dass es doch noch gelingt, den Erklärungs-Versuch so abzuändern oder zu erweitern, dass er mit dem Gesetze vereinbar ist. In Betreff des Rotationswinkels führe ich nur noch an, dass ich ausreichende Gründe zu haben meine, den einen Rotationswinkel 14,2665 anzuwenden, welcher auch für die Karten angewendet wird, und nehme ich von weiterer Begründung um so mehr Abstand, als manches Bezügliche in früheren Aufsätzen enthalten ist.

Die am 18. August v. J. beobachteten Protuberanzen und ebenso die spectroskopisch beobachteten lassen der mitgetheilten Untersuchung gemäss erkennen, warum man früher einen Zusammenhang zwischen Protuberanzen und Flecken nicht hat finden können. Man meinte nämlich, dass sich die Protuberanzen gerade an der Stelle der Flecken befinden müssten, aber dort sind sie gerade nicht. (Es ist bekannt, dass über einem Fleck die dunkelen Linien des Spectrums nur noch weit schärfer hervortreten, wie ich auch einmal bei einem Besuche in Berlin zugleich mit Herrn Dr. *Tietjen* am Refractor der Sternwarte beobachtete.) Die Protuberanzen treten auf als Vorläufer von späteren Gruppen, ebenso nachträglich nach dem Verschwinden von Gruppen; in beiden Fällen auch an derselben Stelle, wo sich später oder vorher die Flecke befanden, aber eine überwiegend

grössere Anzahl von Protuberanzen an der Grenze des mit Flecken besetzten Gebietes, so dass also die Protuberanzen mit dem Orte der Fackeln zusammenfielen. Es ist aber nicht zu folgern, dass Protuberanzen und Fackeln nothwendig zusammengehören, denn wie ich an den nächsten Tagen nach dem 18. August v. J. keineswegs Fackeln von besonderer Intensität an dem Orte der ausgezeichneten östlichen Protuberanz beobachtete, ebenso stellt sich nach den Spectral-Beobachtungen des Herrn Dr. *Tietjen* heraus, dass mehrfach Protuberanzen beobachtet sind, wo ich keine intensiven Fackeln notirt habe, und umgekehrt fehlt die Angabe von Protuberanzen, wo man nach den Fackeln recht bedeutende vermuthen konnte. Letzteres ist auch daraus zu ersehen, dass häufig in der obigen Untersuchung angeführt ist, wie die Protuberanz nur nördlich, oder nur südlich ein Fleckengebiet begrenzte, während doch fast immer die Fackeln ringsum, also nicht bloss nördlich sondern auch südlich vorhanden waren.

Unter diesen Umständen finde ich es nicht besonders auffallend, dass ziemlich viele Protuberanzen vorkommen, an deren Orte oder in deren Nähe später (oder früher) eine Bildung von Flecken aus unbekannten Ursachen nicht zu Stande kommen konnte.

Anclam, 1869 Juli 22. Prof. *Spoerer*.

Aus einem Schreiben der Herren *A. Repsold & Söhne* in Hamburg an den Herausgeber.

Eine einfache und zweckmässige centrische Beleuchtung des Gesichtsfeldes in einem gebrochenen Fernrohr erreicht man, wenn in der Mitte der Hypothenusenfläche des Prisma ein kleiner Fleck (von 1 bis 1,5 Millimeter im Durchmesser bei einem Fernrohr von 30 Linien Oeffnung) matt geschliffen und das durch die Achse einfallende Lampenlicht durch eine Linse auf diesen matt geschliffenen Fleck ungefähr concentrirt wird. Man kann mit dieser Einrichtung zugleich eine bequeme Abschwächung der Beleuchtung einführen, indem man jene im Innern der Achse anzubringende Linse am Ende eines Stiftes mit Kopf befestigt, der durch die Achsenwand tritt. Entsprechend der Drehung der Linse um die Achse des Stiftes wird das Licht seitlich gebrochen und weniger auf dem matten Fleck concentrirt. Nach einer Drehung von ca. 90° wird die Fassung der Linse alles Licht auffassen.

Hamburg, 1869 Aug. 31. *A. Repsold & Söhne.*

Anzeige.

Es ist schon in den früheren Bänden dieser Nachrichten bemerkt, dass ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden also ersucht, um Unterbrechungen zu vermeiden, baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt hier bei der Expedition dieses Blattes (Altona, Palmaille № 12) mit 8 ℔ Hmb. Crt. oder 3 Thlr 6 Sgr. Preuss. Cour. und von diesem Preise wird auch den Buchhandlungen und Postämtern kein Rabatt gegeben, die also nothwendig ihren Abnehmern höhere Preise berechnen müssen. — Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige bemerkten Preise, Nettopreise.

Für die mit der Post versandten Exemplare findet, wegen des zu erlegenden Portos, eine kleine Erhöhung Statt, so dass der Preis für den Band sich stellt: für Deutschland auf 4 Thlr Preussisch Courant, für England auf 15 sh., für Frankreich auf $17\frac{1}{4}$ Frcs., für Nordamerika auf $4\frac{1}{3}$ Dollars, für Italien und Holland auf $1\frac{1}{2}$ Holl. Ducaten. —

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorräthig sind, à 5 Sgr. abgelassen.

Literarische Anzeige.

Im Verlage von *Quandt & Händel* in Leipzig ist erschienen:

Klinkerfues, W., die Aberration der Fixsterne nach der Wellentheorie.

Gr. 8°. Geh. Preis 15 Ngr.

Inhalt.

Altona 1869. September 7.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Bd. 74. № 1772. 20.

Ueber ein neues Spectroskop nebst Beiträgen zur Spectralanalyse der Gestirne.

Von Herrn Professor Dr. *J. C. F. Zöllner.*

(Abdruck aus den Berichten der Königlich Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig, Sitzung vom 6. Febr. 1869.)

Die Spectralanalyse der Gestirne beginnt in neuester Zeit, abgesehen von ihren Aufschlüssen über die physische Beschaffenheit der Himmelskörper in steigendem Masse die Aufmerksamkeit nach einer andern, nicht minder interessanten Richtung hin in Anspruch zu nehmen. Es eröffnet sich nämlich die Aussicht mit Hülfe jener Methode den Einfluss nachzuweisen, günstigen Falls sogar zu messen, welchen die in die Verbindungslinie der Erde und des beobachteten Gestirnes fallende Componente der relativen Bewegung beider Himmelskörper auf die Lage der Linien des betreffenden Spectrums ausübt.

Eine einfache Betrachtung zeigt, dass Wirkungen, welche zwei getrennte Körper durch periodische Impulse von endlicher Fortpflanzungsgeschwindigkeit auf einander ausüben, durch eine stetige Aenderung des Abstandes beider Körper modificirt werden müssen. Es ist das Verdienst *Doppler*'s zuerst im Jahre 1841 die Nothwendigkeit dieses Einflusses erkannt zu haben,[1]) obschon die Folgerungen, welche derselbe hieraus bezüglich der Farbe der Sterne ableitete wegen Nichtberücksichtigung der unsichtbaren Theile des Spectrums als unrichtig bezeichnet werden müssen.

Für den Schall ist der erwähnte Einfluss durch zahlreiche Versuche von *Ballot*, *Mach* u. A. als mit den Forderungen der Theorie übereinstimmend nachgewiesen worden.

Für das Licht ist es dagegen bis jetzt noch nicht möglich gewesen, sicher nachweisbare Grössen jenes Einflusses durch Beobachtungen zu constatiren, weil selbst die kosmischen Bewegungen, welche uns als die grössten für diesen Zweck zur Verfügung stehen, im Vergleich zur Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes noch sehr kleine Grössen sind.

Die grosse Vervollkommnung jedoch, welche seit Entdeckung der Spectralanalyse die optischen Hülfsmittel zur Beobachtung des Spectrums erfahren haben, eröffnen dennoch die Aussicht, jenen Einfluss an den Spectren der Gestirne nachzuweisen. Derselbe müsste sich der Theorie zufolge in einer kleinen Verschiebung der Spectrallinien äussern, deren Quantität beispielsweise für die mittlere Geschwindigkeit der Erde von 4 deutschen Meilen in der Secunde den 10ten Theil des Abstandes der beiden Natronlinien betragen würde. Diese Grösse, welche sich in sehr einfacher Weise aus der Geschwindigkeit des Lichtes und der Undulationsdauer der den Natronlinien entsprechenden Strahlen ergiebt, ist erst ganz kürzlich wieder von *J. C. Maxwell* in Uebereinstimmung mit früheren Berechnungen von *F. Eisenlohr* [1]) u. A. abgeleitet worden.

Die zu beobachtende Grösse der Verschiebung erscheint jedoch *Maxwell* so klein, dass er seine hierauf bezüglichen Betrachtungen mit Rücksicht auf die bisher construirten Spectroskope und die Methode zur Positionbestimmung der Linien mit der Bemerkung schliesst: „it cannot be determined by spectroscopic observations with our present instruments, and it need not be considered in the discussion of our observations.“ [2])

Nichtsdestoweniger hat *Huggins* in seiner neuesten Abhandlung,[3]) als deren integrirender Theil die oben erwähnten Untersuchungen *Maxwell*'s abgedruckt sind, die Lösung des gedachten Problems durch Anwendung eines Spectroskops mit nicht weniger als 5 Prismen, von denen zwei *Amici*'sche mit 2 Flintglas- und 3 Crownglasprismen sind, versucht.

Die durch eine so grosse Anzahl von Prismen bedingte Lichtschwächung gestattete jedoch nur die Beobachtung der hellsten Sterne. *Huggins* beschränkt sich sogar nur auf die Mittheilung seiner Resultate aus Beobachtungen am Sirius und glaubte hier eine geringe Verschiebung der Linie *F* im Vergleich mit der durch eine *Geissler*'sche Röhre erzeugten hellen Wasserstofflinie gefunden zu haben. Die Richtung und Grösse der Verschiebung würden auf eine Zunahme der Entfernung zwischen Erde und Sirius deuten, und zwar mit einer Geschwindigkeit von 41,1 engl. Meilen in der Secunde.

Eliminirt man die Componente der Erdbewegung, die zur Zeit der Beobachtung 12 engl. Meilen betrug, so würde

[1]) *Doppler*, „Ueber das farbige Licht der Doppelsterne und einiger anderer Gestirne des Himmels.“
Abhandlungen der Böhm. Ges. d. W. Bd. II (1841—1842.) p. 465—482.

[1]) Heidelberger Verh. d. phys. med. Ges. Bd. 3. p. 190.
[2]) Philos. Trans. 1868. p. 532.
[3]) Ibid. p. 535.

sich für die Geschwindigkeit, mit welcher sich Sonne und Sirius von einander entfernen, die Grösse von 29,4 englischen oder ungefähr 6,5 deutschen Meilen ergeben.

Huggins betrachtet dies Resultat selber als ein noch mit grosser Unsicherheit behaftetes, eine Unsicherheit, welche theils durch die bereits erwähnte starke Lichtschwächung durch zahlreiche Prismen, theils durch die Schwierigkeit bedingt ist, die Coïncidenzen der hellen Linien irdischer Lichtquellen mit den analogen dunklen der Sternspectra zu vergleichen. Letztere haben zuweilen auch ein anderes Ansehen, sind z. B. am Rande verwaschen und von verschiedener Breite, wie dies gerade bei der Linie *F* im Siriusspectrum der Fall ist. —

Die wesentlichsten dieser Schwierigkeiten, welche sich bisher einer definitiven Lösung des fraglichen Problems entgegenstellten, glaube ich mit Erfolg durch eine neue Construction des Spectroskops überwunden zu haben, von der ich das erste Exemplar der Königlichen Gesellschaft hier vorzulegen die Ehre habe.

Die Einrichtung ist im Wesentlichen folgende. Die durch einen Spalt oder eine Cylinderlinse erzeugte Lichtlinie befindet sich im Brennpunkte einer Linse, welche, wie bei allen Spectroskopen, die zu zerstreuenden Strahlen zunächst parallel macht. Alsdann passiren die Strahlen zwei *Amici*'sche Prismensysteme *à vision directe*, welche ich in vorzüglicher Güte aus der optischen Werkstätte des Herrn *Merz* in München erhalten habe.

Dieselben sind dergestalt nebeneinander befestigt, dass jedes die eine Hälfte der aus dem Collimationsobjectiv tretenden Strahlenmasse hindurchlässt, jedoch so, dass die brechenden Kanten auf entgegengesetzten Seiten liegen und hierdurch die gesammte Strahlenmasse in zwei Spectra von entgegengesetzter Richtung zerlegt wird. Das Objectiv des Beobachtungsfernrohres, welches die Strahlen wieder zu einem Bilde vereinigt, ist senkrecht zu den horizontal gelegenen brechenden Kanten der Prismen, wie beim Heliometer, zerschnitten und jede der beiden Hälften lässt sich sowohl parallel der Schnittlinie als auch senkrecht zu derselben mikrometrisch bewegen. Hierdurch ist man im Stande sowohl die Linien des einen Spectrums successive mit denen des andern zur Coïncidenz zu bringen, als auch die beiden Spectra, anstatt sie zu superponiren, unmittelbar nebeneinander zu lagern, (so dass sich das eine wie ein Nonius neben dem andern verschiebt), oder nur partiell zu superponiren. — Durch diese Construction ist nicht allein das empfindliche Princip der doppelten Bilder zur Bestimmung irgend welcher Lagenveränderung der Spectrallinien verwerthet, sondern jede solche Veränderung ist auch verdoppelt, indem sich der Einfluss derselben bei beiden Spectren im entgegengesetzten Sinne äussert.

Das Princip der Reversion der Spectra, welches dem beschriebenen Instrumente zu Grunde liegt, weshalb ich mir für dasselbe den Namen

„Reversionsspectroskop"

vorzuschlagen erlaube, lässt sich auch ohne Benutzung *Amici*scher Prismensysteme zur Anwendung bringen. Man braucht nur den einen Theil der aus einem gewöhnlichen Prisma tretenden Strahlenmasse durch Reflexion mit Spiegel oder Prisma umzukehren und dann die gesammte Strahlenmasse ganz wie oben durch ein mit zerschnittenem Objective versehenes Fernrohr zu beobachten. Das Princip macht ferner die gleichzeitige Einführung künstlicher Lichtquellen zur Untersuchung geringer Aenderungen der Brechbarkeit vollkommen entbehrlich und gestattet die Wahrnehmung und Messung jener Aenderungen durch die Lagenveränderung vollkommen gleichartiger Objecte.

Die Messungsreihen, welche sowohl an den dunklen *D* Linien des Sonnenspectrums als auch an den hellen Natronlinien einer mit Kochsalz imprägnirten Kerzenflamme ausgeführt wurden, und die ich mir zur Beurtheilung der Leistungsfähigkeit des Instrumentes hier beizufügen erlaube, berechtigen zu der Hoffnung, dass es mit Hülfe dieses Spectroskopes gelingen wird, den Einfluss der Erdbewegung nicht allein wahrzunehmen, sondern auch quantitativ mit solcher Genauigkeit zu bestimmen, als zu einer vorläufigen Controle der theoretischen Folgerungen wünschenswerth erscheint.

Die angeführten Zahlen bedeuten Theile der Mikrometerschraube und beziehen sich auf den Abstand der beiden Natronlinien:

	Natronflamme.	Sonne.
	49.5	49.5
	50.5	51.5
	53.0	48.1
	49.5	48.9
Mittel:	50.6 ± 0.6	49.6 ± 0.5

Bei der folgenden Beobachtungsreihe hatte das Reversionsspectroskop sowohl eine andere Mikrometerschraube, mit etwas gröberem Gewinde, als auch zwei andere Prismensysteme erhalten, deren Dispersion in der Gegend der Natronlinie 1.77 mal grösser ist als diejenige der zu den obigen Messungen benutzten Systeme. Ebenso waren hierbei die früher achromatischen Objective des Collimators und des Beobachtungsrohres durch unachrometische ersetzt, wodurch nicht nur nichts an Schärfe der Bilder verloren ging, sondern, wie beabsichtigt, durch Vermehrung der Lichtstärke an Klarheit und Deutlichkeit gewonnen wurde.

Sonne.

Theile d. Schraube.	Abw. v. Mittel.
67.1	—0.8
69.4	+1.5
68.4	+0.5
67.9	0.0
66.6	—1.3
66.1	—1.8
68.2	+0.3
68.0	+0.1
69.6	+1.7
Mittel: 67.9 ± 0.3	

Es wäre hiernach der Abstand der beiden *D* Linien mit einem wahrscheinlichen Fehler von $\frac{1}{226}$ dieser Grösse genau bestimmt. Nach dem oben Mitgetheilten wird aber durch eine Veränderung des Abstandes zwischen Lichtquelle und Spectroskop mit einer Geschwindigkeit von 4 Meilen in der Secunde eine gegenseitige Verschiebung der Linien beider Spectra im Betrage von $\frac{1}{5}$ jenes Abstandes bewirkt, eine Grösse, die also etwa 40 mal grösser als der oben für das Mittel aus 9 Ablesungen gefundene wahrscheinliche Fehler ist.

Lässt sich daher bei Beobachtung der Spectra der Sterne eine hinreichende Lichtmenge anwenden, so wird sich auf dem angegebenen Wege definitiv entscheiden lassen, ob die erwartete Veschiebung der Spectrallinien eintritt oder nicht. In Bezug auf die erforderliche Lichtstärke erlaube ich mir zu bemerken, dass mir für diese Beobachtungen eine nicht-achromatische Linse [1]) von 1 Par. Fuss Durchmesser und 6 Fuss Brennweite zur Verfügung steht, deren Strahlenkegel einige Zoll vor seinem Vereinigungspunkt durch einen passenden Concav-Meniscus von Flintglas aufgefangen und so von sphärischer und chromatischer Abweichung möglichst befreit auf den Spalt des Spectroskops geleitet wird. Ich glaube hier besonders darauf hinweisen zu müssen, dass bei Anwendung eines Spaltes die Achromasie des optischen Bildes für die Beobachtung seines Spectrums, namentlich einzelner Theile desselben, unwesentlich ist und daher die hier angedeutete Construction vor derjenigen mit lichtstarken Achromaten den Vorzug bedeutend grösserer Wohlfeilheit beanspruchen dürfte. Selbstverständlich wird man in denjenigen Fällen auf diesen Vortheil verzichten müssen, wo es sich, wie z. B. bei Doppelsternen, um möglichst scharfe Trennung der zu untersuchenden Objecte handelt. —

Es mag mir schliesslich noch gestattet sein einige Bemerkungen über Probleme und Methoden mitzutheilen, welche sich auf Spectralbeobachtungen an der Sonne beziehen und mich gegenwärtig beschäftigen.

Die Sonne besitzt eine Rotationsgeschwindigkeit vermöge deren sich ein Punkt ihres Aequators mit einer Geschwindigkeit von ungefähr 0,25 deutschen Meilen bewegt. Erzeugt man daher mit Hülfe eines Heliometers oder auf anderem Wege ein Doppelbild von der Sonne und bringt durch passende Stellung zwei Punkte der Aequatorealränder zur Berührung, so grenzen an der Berührungsstelle Theile der Sonnenoberfläche an einander, von denen sich die einen mit einer Geschwindigkeit von der angegebenen Grösse uns nähern, die andern mit derselben Geschwindigkeit sich von uns entfernen. Hierdurch entsteht eine Geschwindigskeitsdifferenz der sich berührenden Theile in der Richtung der Gesichtslinie von etwa einer halben deutschen Meile. Dem Obigen zufolge würde eine solche Bewegungsgrösse eine Lagenveränderung der Natronlinie bewirken, welche dem 80sten Theile ihres Abstandes entspräche. Gelingt es daher durch Combination einer genügenden Anzahl von Prismen eine solche Grösse wahrzunehmen resp. zu messen, so braucht man nur die Mitte des Spaltes in die Vorbildungslinie der beiden Mittelpunkte der sich tangirenden Sonnenbilder zu bringen, um alsdann die beiden Spectra der sich berührenden Sonnenränder im Gesichtsfelde des Spectroskopes dicht nebeneinander zu sehen und so unter den günstigsten Verhältnissen die fragliche Verschiebung zu beobachten. Auf diese Weise liesse sich dann die Lage des Sonnenäquators und, im Fall der Ausführbarkeit von Messungen, die Rotationsgeschwindigkeit in verschiedenen heliographischen Breiten bestimmen, was mit Rücksicht auf die in neuester Zeit über diesen Punkt ausgesprochenen Ansichten von grösstem Interesse sein würde.

Aber auch abgesehen von einer quantitativen Bestimmung des fraglichen Phänomens würde durch einen selbst nur qualitativen Nachweis desselben ein einfaches Mittel gefunden sein, s ä m m t l i c h e L i n i e n, w e l c h e d u r c h A b s o r p t i o n i n d e r E r d a t m o s p h ä r e i m S o n n e n s p e c t r u m e n t s t a n d e n s i n d, v o n d e n j e n i g e n z u t r e n n e n, w e l c h e d e r S o n n e n a t m o s p h ä r e i h r e n U r s p r u n g v e r d a n k e n, indem sich die gedachte Verschiebung offenbar nur auf die letzteren erstrecken kann. —

Ein anderer Gegenstand der spectralanalytischen Untersuchung des Sonnenkörpers sind die Protuberanzen. Bekanntlich ist es zuerst *Lockyer* und *Janssen* gelungen, das Spectrum dieser Gebilde, welches in drei hellen Linien besteht, unabhängig von einer totalen Sonnenfinsterniss zu beobachten.

Gegenwärtig ist man von verschiedenen Seiten her auf's Eifrigste bemüht, Methoden ausfindig zu machen, welche es gestatten, nicht nur jene Linien, sondern auch die ganze Gestalt der Protuberanzen gleichzeitig zu beobachten.

[1]) In der optischen Werkstätte von Herrn *H. Schröder* in Hamburg angefertigt.

Die Länge der hellen Linien entspricht der Grösse der in die Richtung des Spaltes fallenden Dimension der betreffenden Protuberanz. Bringt man daher den Spalt successive in verschiedene Richtungen, so dass er die Protuberanz in ebenso vielen Lagen schneidet, so ist man im Stande die Form des beobachteten Gebildes zu construiren, wie dies bereits *Lockyer* gethan hat. Hierauf gestützt schlägt *Janssen* die Construction eines rotirenden Spectroskopes vor, um so bei hinreichender Schnelligkeit der Rotation mittelst der Dauer des Lichteindruckes die Gestalt der ganzen Protuberanz mit einem Male zu überblicken.

Abgesehen von den mechanischen Schwierigkeiten eines solchen rotirenden Spectroskopes, bei welchem die eine der drei hellen Protuberanzlinien genau in der Rotationsaxe liegen müsste, liesse sich der beabsichtigte Zweck einfacher und zugleich vollkommener durch Oscillation des Spaltes senkrecht zu seiner Richtung erreichen. Man würde hierdurch im Stande sein, dieselbe Protuberanz gleichzeitig in drei verschieden gefärbten Bildern zu beobachten, entsprechend den drei verschiedenen Linien ihres Spectrums.

Bei diesen Methoden mit beweglichem Spalt wird jedoch der Helligkeitsunterschied, durch welchen sich die Protuberanz vom Grunde abhebt, nach Massgabe des vom Spalt zurückgelegten Weges, beträchtlich abgeschwächt, namentlich würde bei dem rotirenden Spectroskop die Helligkeit der Protuberanz selber von dem Rotationscentrum aus nach dem Rande hin abgeschwächt und dadurch die Beobachtung der natürlichen Helligkeitsverhältnisse des Gebildes vereitelt werden.

Aus diesem Grunde beabsichtige ich eine andere, sehr einfache Methode zur Erreichung des fraglichen Zieles in Anwendung zu bringen, von deren practischer Ausführbarkeit ich mich bereits durch unten näher zu beschreibende Versuche an irdischen Lichtquellen überzeugt habe. Die Principien auf denen diese Methode beruht sind folgende:

1. Die scheinbare Helligkeit (Glanz, *claritas visa*) [1]) eines Protuberanzstreifens ist unabhängig von der Oeffnung des Spaltes, unter der Voraussetzung, dass dieselbe auf der Netzhaut stets eine wahrnehmbare Breite behält.

2. Die Helligkeit des superponirten Spectrums wächst proportional der Spaltbreite.

3. Bei oscillirendem oder rotirendem Spalte bleibt die Helligkeit des superponirten Spectrums unverändert, diejenige des durch die Permanenz des Lichteindruckes entstandenen Protuberanzbildes dagegen nimmt nach einem Gesetze ab, welches von der Zahl und Dauer der in der Zeiteinheit stattfindenden Reizungen der betreffenden Netzhautstelle und von der Brechbarkeit des beobachteten Protuberanzstreifens abhängt.

Nimmt man der Einfachheit halber an, die ganze Fläche, über welche sich der Spalt bei seiner Rotation oder Oscillation bewegte, wäre von der Protuberanz erfüllt, und setzt voraus, die Intensität des entstehenden Nachbildes wäre umgekehrt proportional jener Fläche, (entsprechend einer gleichmässigen Ausbreitung des durch den ruhenden Spalt gehenden Lichtes über jene Fläche), so würde, unter Annahme der obigen drei Sätze das Intensitätsverhältniss zwischen Grund und Protuberanz dasselbe bleiben, mag man

> Erstens, durch Oscillation des Spaltes die Helligkeit des Protuberanzgebildes herabsetzen und hierdurch die Helligkeit des superponirten Spectrums oder Grundes (nach 2) unverändert lassen.

oder mag man

> Zweitens, den ruhenden Spalt so weit öffnen, dass sich seine Oeffnung gerade über den Raum ausdehnt, über welchen sich im ersten Falle die Oscillation erstreckte. Hierdurch bleibt (nach 1) die scheinbare Helligkeit der Protuberanz unverändert, die des Grundes wird aber in demselben Verhältniss gesteigert wie sie vorher bei constantem Grunde abgeschwächt wurde.

Man würde daher unter den gemachten Voraussetzungen das beabsichtigte Ziel viel einfacher auf dem zweiten Wege erreichen, wenn man stets dafür Sorge trüge, dass, der Blendung wegen, das intensive Licht des eigentlichen Sonnenkörpers nicht in den Spalt dringt.

Der Spalt brauchte dann nur gerade so weit geöffnet zu werden, dass die Protuberanz oder ein Theil derselben in der Oeffnung erschiene. Durch polarisirende oder absorbirende Medien, welche vor das Ocular gesetzt werden, wird für eine zweckmässige Abschwächung des ganzen Gesichtsfeldes gesorgt werden müssen, um das Intensitätsverhältniss zwischen Protuberanz und superponirtem Spectrum für die Empfindung möglichst stark hervortreten zu lassen.

Durch diese Betrachtungen geleitet habe ich versucht, die Bedingungen, unter denen die Protuberanzen sichtbar sind, mit Hülfe irdischer Lichtquellen zu realisiren, um auf diese Weise beide Methoden zu prüfen und mich von ihrer practischen Anwendbarkeit zu überzeugen. Zum besseren Verständniss der beschriebenen Versuche seien zuerst folgende Bemerkungen vorausgeschickt.

Der Grund, weshalb die Protuberanzen nicht unter gewöhnlichen Verhältnissen bei Abblendung des intensiven Sonnenbildes am Rande desselben sichtbar sind, liegt in den das Bild der Protuberanz überdeckenden, stark beleuchteten Theilchen unserer Atmosphäre. Bei einer totalen Sonnen-

[1]) *Lambert*, Photometria etc. §§ 36 u. 37.

sterniss wird dieses superponirte Licht so beträchtlich geschwächt, dass sich alsdann die intensiv leuchtenden otuberanzen von den beleuchteten Theilen der Korona der rfinsterten Sonne abheben. Von der Grösse der hierzu forderlichen Abschwächung des diffusen Lichtes unserer mosphäre kann man sich ungefähr einen Begriff machen, enn man die mittlere Beleuchtung der Atmosphäre bei einer talen Sonnenfinsterniss gleich derjenigen bei mittlerem Voll-onde annimmt. Nach meinen photometrischen Messungen [1]) t diese Beleuchtung 618000 mal schwächer als die durch e Sonne hervorgebrachte; in einem ähnlichen Verhältnisse üsste daher auch die auswählende Absorption gefärbter edien bezüglich des homogenen Lichtes der Protuberanzen ehen, wollte man, — wie dies gegenwärtig von verschiedenen iten versucht wird — auf diesem Wege, ohne Dispersion, e Protuberanzen sichtbar machen.

Dagegen beruht die Möglichkeit, dieses Ziel mit Hülfe es Prisma's durch Zerstreuung des superponirten atmos-ärischen Lichtes hervorzubringen, wesentlich auf dem Um-ande, dass dieses Licht aus Strahlen aller Brechbarkeiten, nes der Protuberanzen jedoch nur aus drei homogenen rahlengattungen zusammengesetzt ist.

Die Superposition einer nicht homogenen Lichtmasse über nen mit homogenem Lichte leuchtenden und von scharfen mrissen begrenzten Körper habe ich nun künstlich in fol-ender Weise bewirkt.

Der Docht einer Alkoholflamme wurde mit Chlornatrium nd Chlorlithium imprägnirt. In einem Abstande von 18 Fuss or dieser Flamme wurde unter einem Winkel von 45° gegen ie Beobachtungsrichtung eine Spiegelglasplatte so aufgestellt, ass das reflectirte Bild einer seitlich befindlichen Petroleum-amme die schwach leuchtende Alkoholflamme bedeckte und urch ihre bedeutend grössere Intensität dieselbe vollkommen nsichtbar machte. Etwa in der Entfernung eines Fusses vor er reflectirenden Glasplatte befand sich eine kleine Linse on 6 Zoll Brennweite, welche ein kleines Bild der Alkohol-amme auf den Spalt des Spectroskopes warf. Der letztere ar am Ende einer 10 Zoll langen Feder befestigt, durch elche er, aus seiner Gleichgewichtslage entfernt und dann ich selbst überlassen, etwa 5 Minuten hindurch in Oscilla-onen von hinreichender Amplitude versetzt werden konnte.

Zunächst wurde nun die Breite der Spaltöffnung so weit erringert, dass bei ruhendem Spalt die Doppellinie *D* und, erhältnissmässig schwach, auch die Lithiumlinie scharf be-renzt im Felde erschienen.

[1]) Photometrische Untersuchungen etc. p. 105 ff. Leipzig 1865.

Sobald der Spalt in Oscillation versetzt wurde verwandelten sich diese Linien in scharfe Bilder der Alkoholflamme, von denen sich die beiden Natronbilder etwa bis zur Hälfte deckten. Die scheinbare Helligkeit dieser drei Bilder war im Vergleich zu derjenigen der hellen Linien beträchtlich kleiner und in Folge dessen auch ihre Abhebung von dem diffus erleuchteten Spectralgrunde in demselben Verhältniss geringer als die der Linien bei ruhendem Spalt.

Als ich nun die zweite der oben vorgeschlagenen Methoden in Anwendung brachte und den ruhenden Spalt so weit öffnete, dass eben noch das Bildchen der Alkoholflamme von der rechteckigen Spaltöffnung umgrenzt wurde, war ich überrascht durch die bei Weitem grössere Schönheit und Deutlichkeit, mit welcher sich die Flammenbilder von dem diffus erleuchteten Spectralgrunde abhoben.

Es scheint daher die oben bei der theoretischen Erörterung nach einem einfachen Gesetze angenommene Abschwächung der scheinbaren Helligkeit der Protuberanz durch den oscillirenden Spalt, zu Gunsten der zuletzt angewandten Methode, eine beträchtlich stärkere zu sein.

Ich bemerke hierbei, dass zu diesem Versuche nur eins der oben erwähnten neueren Prismen von mir angewandt wurde. Es ist aber klar, dass mit zunehmender Dispersion die Abschwächung des superponirten, nicht homogenen Lichtes beliebig gesteigert werden kann.

Der Anwendbarkeit dieser Methode auf die Protuberanzen der Sonne steht, wie man sieht, prinzipiell keine Schwierigkeit im Wege.[1]) Das practische Gelingen ist jedoch, bei dem gegebenen Intensitätsverhältniss des homogenen Protuberanz- und superponirten Atmosphären-Lichtes, wesentlich davon abhängig, ob eine für dieses Verhältniss hinreichend starke Zerstreuung des Lichtes erzielt werden kann. Wenn es jedoch erlaubt ist, von der Intensität und Deutlichkeit, mit welcher die Linien der Protuberanzen erscheinen, namentlich die mittelste, — wovon ich mich durch eigene Anschauung am 24. December des vergangenen Jahres auf der Sternwarte zu Berlin überzeugt habe, — auf eine sehr bedeutende relative Helligkeit der Protuberanzen zu schliessen, so dürften die mir gegenwärtig durch den Besitz von vier vorzüglichen Prismensystemen zur Verfügung stehenden Mittel wohl ausreichend sein, um das Problem der Sichtbarkeit der Protuberanzen auf dem hier vorgeschlagenen Wege befriedigend zu lösen. —

[1]) Wegen noch nicht vollendeter Aufstellung der erforderlichen Instrumente habe ich bis jetzt auf eine eigene Prüfung dieser Methode an der Sonne verzichten müssen.

Nachtrag.

Nach einer soeben von Herrn Director Dr. *Schellen* in Cöln erhaltenen brieflichen Mittheilung ist es auch Herrn *Lockyer* nach der in obiger Abhandlung von mir entwickelten Methode gelungen, die Protuberanzen der Sonne in ihrer ganzen Ausdehnung zu beobachten. Zufolge jener Mittheilung hat Herr *Lockyer* ein Spectroskop mit sieben Prismen angewandt und seine Resultate in einem in der Royal Institution gehaltenen Vortrage mitgetheilt, welcher unter dem 15. Juni im Druck erschienen sein soll. Da ich bis jetzt weder diesen Vortrag erhalten noch sonst etwas Näheres über die Resultate des Herrn *Lockyer* erfahren habe, so mag es hier gestattet sein, über das von mir angewandte Verfahren noch Folgendes mitzutheilen.

Das Spectroskop, welches nach meinen Angaben in der optischen Werkstatt des Herrn *Tauber* in Leipzig angefertigt worden ist, besitzt nur ein vorzügliches Prisma à vision directe von *Merz*. Das Spectroskop war in geeigneter Weise an dem sechsfüssigen *Fraunhofer*'schen Refractor der hiesigen Sternwarte befestigt. Die Höhe des Spaltes betrug in Bogen 6′20″, die Oeffnung variirte je nach der Höhe und Grösse der zu beobachteten Protuberanz. Hierbei sei bemerkt, dass es am vortheilhaftesten für die Beobachtungen ist, die Längsrichtung des Spaltes tangential an den Sonnenrand zu bringen. Einerseits übersieht man hierdurch gleichzeitig eine grössere Strecke des Sonnenrandes, andererseits erlangt man den Vortheil, mit grosser Genauigkeit den Positionswinkel der Protuberanz zu bestimmen, indem der Eintritt der Sonnenscheibe in den Spalt sich im ersten Moment durch das Aufblitzen eines schmalen, bandförmigen Spectrums in der Mitte des Gesichtsfeldes bemerklich macht. Diese Stelle des ersten Aufblitzens kann man durch Drehung des Spectroskopes um seine Längsaxe leicht an den Ort der betreffenden Protuberanz bringen, und in diesem Falle liegt der Spalt, wie leicht ersichtlich, tangential an der von der Protuberanz occupirten Stelle des Sonnenrandes. Die hierbei stattfindende Lage des Spectroskopes lässt sich an einem getheilten Kreise ablesen und giebt den Positionswinkel der betreffenden Protuberanz.

Um die einzelnen Punkte des Sonnenrandes bequem vor den Spalt des Spectroskopes zu bringen, kann man sich zweier verschiedener Methoden bedienen. Nach der einen befestigt man das Objectiv des Refractors derartig in einem Ringe, dass die optische Axe desselben etwa um 15′ gegen die Längsaxe des Rohres geneigt ist. Dreht man nun diesen Ring mit Hülfe einer vom Beobachter aus zu dirigirenden Schraube in dem Rohre, so beschreibt die optische Axe des Objectives einen Kegel von ca. 30′ Oeffnung, so dass i Focus successive verschiedene Randtheile des Sonnenbild vor die Mitte des Spaltes kommen. Natürlich muss hierb die Lage des letzteren in entsprechender Weise durch Drehu Spectroskopes variirt werden.

Nach der andern Methode, welche den Vortheil ein unveränderten Lage des Spaltes bietet, lässt man die Strahl vor ihrer Vereinigung zu einem Bilde durch ein sogenannt umkehrendes oder Reversionsprisma gehen. Dreht m dasselbe um die Axe des Instrumentes, so rotirt auch d Sonnenbild um sein Centrum und lässt so successive ve schiedene Stellen seines Randes auf den Spalt fallen. D Positionswinkel wird alsdann durch die Lage des Reversion prismas bestimmt.

Eine sehr wichtige Rolle bei der ganzen Methode spie die Grösse des Sonnenbildes im Refractor, oder, mit ander Worten, die Focaldistanz des angewandten Objectives. A der oben entwickelten Theorie der Methode folgt unmittel bar, dass bei demselben Spectroskope der Contra zwischen Protuberanz und Grund nur von der Oeffnungs weite des Spaltes abhängig ist. Da nun bei constante Oeffnungsweite ein desto grösserer Theil der Protubera gleichzeitig erblickt wird, je kleiner das Sonnenbild ist, s folgt, dass man die Vergrösserung der zu beobachtende Protuberanzen nicht durch das Sonnenbild, d. h. durch ein grosse Brennweite des Refractorsobjectives, sondern möglich durch den Linsenapparat des Spectroskopes zu erreiche suchen muss. Es kann dies leicht durch Anwendung ein im Verhältniss zur Brennweite des Beobachtungsrohres kurze Brennweite des Collimators bewerkstelligt werden. Gesetz z. B. man habe einen Refractor von 10 Fuss Focaldistan mit einem Spectroskop in Verbindung gesetzt, bei welcher die Brennweiten beider Objective gleich gross. Ist es nu hierbei erforderlich, die Oeffnung des Spaltes bis zu einer Millimeter Breite zu erweitern, um eine Protuberanz von eine gewissen Ausdehnung gleichzeitig zu überblicken, so könnt diese Oeffnung bei einem 10 mal kleineren Sonnenbilde bi auf $\frac{1}{10}$ Millimeter reducirt werden, wodurch alsdann die Pro tuberanz ebenfalls noch in ihrer ganzen Ausdehnung, abe mit einem 10 mal stärkerem Contraste gegen den Spectral grund gesehen würde. Um nun wieder dieselbe Vergrösserun der Protuberanz im Gesichtsfelde zu erlangen, welch man durch Verkleinerung des Sonnenbildes eingebüsst hat braucht man nur die Brennweite des Collimators 10 ma kürzer als die Brennweite am Spectroskop zu machen. Ma würde also, um bei dem gewählten Beispiele stehen z

ıben, bei derselben optischen Vergrösserung der tuberanz mit demselben Prismensysteme einen mal besseren Effect erzielen, wenn man an Stelle des füssigen Refractors ein Fernrohr von nur einem Fuss nnweite und hierbei die Focaldistanz des Collimators etwa 2 Zoll, die des Beobachtungsrohres zu 20 Zoll wählte. Güte der Bilder wird hierbei, soweit sie durch die sensysteme bedingt ist, sehr wenig beeinflusst, da die ıler der chromatischen Abweichung, wegen der Homogenität Protuberanzenlichtes gänzlich fortfallen, weshalb auch ıe alle Bedenken, wie ich mich durch zahlreiche Versuche überzeugt habe, für derartige Combinationen passend gewählte unachromatische Linsen benutzt werden können. Die ausserordentliche Compendiosität, welche hierdurch derartige Instrumente zur Beobachtung der Sonnenprotuberanzen erlangen, gestattet eine feinere Bewegung durch Uhrwerke und eröffnet die Aussicht, auf diesem einfachen Wege die bereits in meiner früheren Abhandlung ausgesprochene Idee einer künstlichen totalen Sonnenfinsterniss von beliebiger Dauer zur gleichzeitigen Beobachtung aller am Sonnenrande befindlichen Protuberanzen in nächster Zeit zu verwirklichen.

Leipzig, 1869 August 26.

F. Zöllner.

Sur l'orbite de la planète Hécaté (100).

ai commencé par rassembler les observations faites sur te planète, et par les comparer à une éphémeride, calée avec les éléments que M. *Watson* avait publiés dans Astr. Nachr. № 1718.

Voici les résultats de cette comparaison.

	Observatoire.	T. m. de Berlin.		Obs. — Calc. Δα	Δδ
№ 1	Ann Arbor.	Juillet	11,82688	— 0ˢ64	— 1″2
2	=	=	11,89672	— 0,48	+ 0,7
3	=	=	13,76173	+ 0,12	+ 5,4
4	Clinton.	=	14,82177	+12,45	—1′ 3″5
5	=	=	15,72371	— 0,10	+ 4,2
6	=	=	16,74751	+ 0,11	+ 7,4
7	=	=	17,70016	+ 0,46	+ 8,8
8	Ann Arbor.	=	17,76028	+ 0,71	+ 8,0
9	Paris.	=	18,51216	— 0,07	+ 6,3
10	=	=	18,54384	+ 0,13	+ 6,8
11	=	=	19,48647	+ 0,13	+ 9,3
12	Clinton.	=	19,75752	+ 0,33	+ 6,0
13	Paris.	=	20,47539	+ 0,42	+ 6,8
14	=	=	20,50338	+ 0,56	+ 6,1
15	=	=	21,47502	+ 0,51	+ 9,3
16	Clinton.	=	21,75997	+ 0,78	+ 7,7
17	Paris.	=	24,45501	+ 0,08	+ 0,7
18	=	=	24,53279	+ 0,10	+ 1,6
19	=	=	25,43028	+ 0,12	+ 3,0
20	Clinton.	=	25,73780	+ 0,42	+ 3,4
21	Paris.	=	30,47135	+ 0,62	+ 4,7
22	=	=	31,44516	+ 0,65	+ 7,3
23	=	=	31,49120	+ 0,65	+ 6,3
24	=	Août	1,43774	+ 0,37	+ 1,2
25	=	=	7,46372	— 0,29	+ 3,3
26	=	=	8,40369	— 0,58	+ 6,8
27	=	=	10,55560	— 0,51	+ 5,2
28	=	=	12,47419	— 0,56	0,0
№ 29	Paris.	Août	13,43595	— 0ˢ64	— 1″4
30	Clinton.	=	17,62801	— 0,57	— 3,3
31	=	=	21,64402	0,00	— 0,4
32	=	=	25,71063	— 0,02	+ 2,7
33	Ann Arbor.	Sept.	20,70368	+10,45	+34,9
34	=	=	23,55284	+12,72	+1′ 7,0
35	=	Oct.	11,61272	+28,64	+1 58,6
36	=	=	12,56749	+29,56	+2 4,5

Réunies en quatre positions normales elles donnent:

T. m. de Berlin.	α (100)	δ (100)	Nombre d'observations.
Juillet 18,29	316° 48′ 0″6	—16° 21′ 39″8	15
Août 21,66	310 43 55,9	—19 35 22,8	3
Sept. 22,13	308 48 30,9	—21 5 33,9	2
Oct. 12,09	310 48 58,9	—21 0 0,6	2

Au moyen de la méthode de variation des deux distances j'ai calculé les éléments suivants:

$$M = 356^\circ 50' 10''77$$

pour le 1,0 Juillet 1868 T. M. de Berlin.

$$\left.\begin{aligned} \pi &= 307^\circ 29' 47''27 \\ \Omega &= 128\ 25\ 10,99 \\ i &= 6\ 22\ 33,33 \end{aligned}\right\} \text{Equinox M. de 1868,0}$$

$$\varphi = 9\ 0\ 39,25$$

$$\log a = 0,491097$$

$$\log \mu = 2,8133609$$

qui laissent dans les positions les erreurs suivantes:

T. m. de Berlin.	Δα	Δδ
Juillet 18,29	0″0	0″0
Août 21,66	—2,0	—5,2
Sept. 22,13	—0,1	+9,6
Oct. 12,09	0,0	0,0

c'est à dire qui représentent assez exactement les deux positions extérieures et les deux ascensions droites intérieure
Ces éléments donnent pour l'opposition du 16 Nov. 1869 l'éphémeride suivante:

12^h T. M. de B.	α app. (100)	Diff.	δ app. (100)	Diff.	Log Δ	Temps d'aberration.
Oct. 31	$3^h 42^m 45^s 63$	$-45^s 27$	10° 29′ 39″5	−3′ 7″0	0,33809	$18^m 4^s 3$
Nov. 1	3 42 0,36	−45,95	10 26 32,5	−3 5,3	0,33762	18 3,1
2	3 41 14,41	−46,57	10 23 27,2	−3 3,5	0,33721	18 2,1
3	3 40 27,84	−47,14	10 20 23,7	−3 1,6	0,33686	18 1,2
4	3 39 40,70	−47,66	10 17 22,1	−2 59,5	0,33657	18 0,5
5	3 38 53,04	−48,11	10 14 22,6	−2 57,2	0,33633	17 59,9
6	3 38 4,93	−48,51	10 11 25,4	−2 54,7	0,33615	17 59,5
7	3 37 16,42	−48,87	10 8 30,7	−2 52,0	0,33603	17 59,2
8	3 36 27,55	−49,17	10 5 38,7	−2 49,1	0,33597	17 59,0
9	3 35 38,38	−49,41	10 2 49,6	−2 46,0	0,33597	17 59,0
10	3 34 48,97	−49,59	10 0 3,6	−2 42,8	0,33603	17 59,1
11	3 33 59,38	−49,74	9 57 20,8	−2 39,3	0,33615	17 59,4
12	3 33 9,64	−49,83	9 54 41,5	−2 35,7	0,33632	17 59,9
13	3 32 19,81	−49,87	9 52 5,8	−2 31,9	0,33655	18 0,5
14	3 31 29,94	−49,85	9 49 33,9	−2 27,9	0,33684	18 1,2
15	3 30 40,09	−49,79	9 47 6,0	−2 23,7	0,33719	18 2,1
☍ 16	3 29 50,30	−49,68	9 44 42,3	−2 19,4	0,33761	18 3,1
17	3 29 0,62	−49,52	9 42 22,9	−2 15,0	0,33809	18 4,3
18	3 28 11,10	−49,31	9 40 7,5	−2 10,4	0,33862	18 5,6
19	3 27 21,79	−49,05	9 37 57,5	−2 5,6	0,33920	18 7,1
20	3 26 32,74	−48,75	9 35 51,9	−2 0,7	0,33984	18 8,7
21	3 25 43,99	−48,39	9 33 51,2	−1 55,7	0,34055	18 10,5
22	3 24 55,60	−47,99	9 31 55,5	−1 50,6	0,34132	18 12,4
23	3 24 7,61	−47,54	9 30 4,9	−1 45,3	0,34213	18 14,4
24	3 23 20,07	−47,05	9 28 19,6	−1 39,9	0,34299	18 16,6
25	3 22 33,02	−46,52	9 26 39,7	−1 34,3	0,34391	18 18,9
26	3 21 46,50	−45,93	9 25 5,4	−1 28,5	0,34489	18 21,4
27	3 21 0,57	−45,30	9 23 36,9	−1 22,6	0,34593	18 24,0
28	3 20 15,27	−44,63	9 22 14,3	−1 16,8	0,34702	18 26,8
29	3 19 30,64	−43,92	9 20 57,5	−1 10,9	0,34816	18 29,7
30	3 18 46,72	−43,16	9 19 46,6	−1 4,8	0,34935	18 32,7
Dec. 1	3 18 3,56	−42,34	9 18 41,8	−0 58,5	0,35059	18 35,9
2	3 17 21,22		9 17 43,3		0,35189	18 39,3

Dès que la planète aura été observée en Novembre je procéderai à une nouvelle détermination de l'orbite.

Utrecht, le 20 Août 1869. *J. E. Stark.*

Anzeige.

Inhalt.

Altona 1869. September 15.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Bd. 74. № 1773. 21.

Beobachtungen von kleinen Planeten auf der Sternwarte zu Lund.

1869	M. Zt. Lund.	Planet — * α' — α	δ' — δ	Vergl.	α'	Par. oder l. f. p.	δ'	Par. oder l. f. p.	B — R Δα	Δδ	*	Beob.
					(94) Aurora.							
in. 16	11ʰ45ᵐ 0ˢ	−1ᵐ45ˢ75	+3′ 41″4	14.5	7ʰ 1ᵐ47ˢ38	+0ˢ02	+34° 19′ 33″4	+1″6	−21ˢ72	+47″5	1	*M*
17	10 33 0	−2 38,40	+3 11,1	15.5	7 0 54,73	−0,03	+34 19 3,2	+1,6	−21,70	+48,0	1	*M*
18	8 40 0	−0 51,03	+0 53,1	15.5	7 0 4,26	−0,12	+34 18 28,0	+1,8	−21,88	+49,5	2	*M*
					(55) Pandora.							
in. 6	9 0 0	+0 45,17	+6 57,3	20.5	7 58 6,86	−0,18	+31 47 51,9	+2,7	− 0,62	+ 1,4	1	*M*
16	9 26 0	−0 46,94	+7 30,9	16.6	7 47 19,90	−0,18	+32 9 43,0	+2,5	− 0,65	− 0,7	2	*M*
17	9 35 0	−1 52,13	+8 56,7	18.5	7 46 14,71	−0,13	+32 11 8,9	+2,2	− 0,65	− 0,4	2	*M*
18	9 30 0	+0 53,79	−7 42,2	18.6	7 45 10,51	−0,13	+32 12 24,4	+2,2	− 0,66	− 0,6	3	*M*
ebr. 2	13 26 0	+4 7,19	+3 13,2	15.5	7 30 22,28	+0,14	+32 13 29,2	+2,2	− 0,81	+ 0,5	4	*M*
3	11 28 0	+3 21,62	+2 13,6	12.5	7 29 30,71	+0,05	+32 12 29,8	+1,9	− 0,74	− 0,7	4	*M*
					(68) Leto.							
eb. 15	10 10 0	−2 27,26	−5 15,4	18.6	8 46 46,31	−0,04	+29 37 35,2	+1,8	+ 3,28	−43,1	1	*M*
					(95) Arethusa.							
eb. 20	12 0 0	−3 14,39	+0 23,2	12.4	9 50 58,59	+0,01	− 6 27 56,0	+3,4	−38,29	+3′ 47″1	1	*M*
ärz 1	11 8 0	−0 31,09	−10 5,5	18.5	9 44 19,85	0,00	− 5 44 37,8	+3,4	−37,75	+3 41,8	2	*M*
2	11 9 0	−1 12,91	−4 44,8	15.5	9 43 38,02	+0,01	− 5 39 17,3	+3,4	−37,60	+3 42,7	2	*M*
4	10 12 0	−2 32,65	+5 55,0	15.4	9 42 18,28	−0,02	− 5 28 37,7	+3,3	−37,13	+3 42,6	2	*M*
6	10 29 0	+0 24,48	−3 42,8	16.7	9 40 59,11	−0,01	− 5 17 24,5	+3,3	−36,86	+3 43,3	3	*M*
13	9 50 0	−3 20,67	+0 10,3	12.4	9 36 51,81	−0,01	− 4 37 6,8	+3,2	−36,12	+3 41,4	4	*M*
					(74) Galatea.							
ärz 2	12 30 0	−0 34,21	−4 14,7	16.4	10 28 20,12	+0,03	+ 5 42 11,3	+2,9	−20,47	+1 41,3	1	*M*
4	11 44 0	−2 7,34	+6 41,8	18.5	10 26 47,00	0,00	+ 5 53 7,7	+2,9	−20,37	+1 42,1	1	*M*
6	11 48 0	+1 0,63	+3 38,6	15.6	10 25 13,42	+0,01	+ 6 4 14,4	+2,9	−20,51	+1 45,3	2	*M*
13	11 30 0	+0 13,39	−1 2,2	15.5	10 20 3,99	+0,02	+ 6 41 47,7	+2,8	−20,34	+1 44,3	3	*M*
14	10 35 0	−0 26,35	+3 52,0	14.5	10 19 24,24	−0,01	+ 6 46 41,8	+2,8	−20,03	+1 39,1	3	*M*
					(75) Eurydice.							
ärz 6	12 0 0	+0 18,20	−4 43,7	16.5	10 51 24,60	0,00	+ 9 35 57,1	+2,6	− 0,98	+ 7,9	1	*M*
					(52) Europa.							
eb. 20	11 3 0	+2 6,28	−4 58,4	18.7	11 7 26,85	−0,09	+11 43 34,2	+3,3	− 0,62	+ 3,1	1	*M*
27	11 51 0	−1 19,22	+12 38,4	18.6	11 2 24,49	−0,03	+12 32 54,4	+3,2	− 0,63	+ 4,5	2	*M*
ärz 1	12 9 0	+1 28,86	+8 54,2	15.5	11 0 55,37	−0,01	+12 46 39,2	+3,2	− 0,53	+ 2,8	3	*M*
					(70) Panopaea.							
ärz 13	12 33 0	−0 29,83	−7 1,1	14.5	12 7 52,49	−0,01	+14 52 26,9	+3,2	+ 0,46	− 5,1	1	*M*
14	12 4 0	−1 25,31	−2 41,5	15.6	12 6 57,01	−0,03	+14 56 46,4	+3,2	(+ 0,18)	− 4,1	1	*M*
14	15 2 0	−1 32,14	−2 12,7	20.7	12 6 50,18	+0,11	+14 57 15,2	+3,3	+ 0,49	− 7,3	1	*D*
23	13 10 0	+2 8,68	−0 7,9	15.5	11 58 15,52	+0,08	+15 30 21,8	+3,1	+ 0,43	− 1,1	2	*M*
25	9 28 0	+0 22,46	+5 8,5	15.5	11 56 29,31	−0,11	+15 35 38,4	+3,2	+ 0,58	+ 0,6	2	*M*
29	10 32 0	−3 27,64	+14 28,7	12.4	11 52 39,21	−0,04	+15 44 58,9	+3,2	+ 0,54	− 0,1	2	*M*
30	10 15 0	+1 4,04	+1 34,2	14.5	11 51 43,85	−0,05	+15 46 48,7	+3,1	+ 0,32	+ 0,4	3	*M*
pril 1	11 37 0	−0 49,09	+4 43,2	16.5	11 49 50,71	+0,02	+15 49 57,8	+3,1	+ 0,30	− 1,1	3	*M*
2	10 42 0	−1 40,99	+5 56,6	15.5	11 48 58,82	−0,02	+15 51 11,3	+3,1	+ 0,29	+ 0,3	3	*M*

1869	M. Zt. Lund.	Planet — * α' — α	Planet — * δ' — δ	Vergl.	α'	Par. oder l. f. p.	δ'	Par. oder l. f. p.	B — R Δα	B — R Δδ	*	Beob.
					(22) Calliope.							
März 25	10h 21m 0s	+1m 54s45	−1' 22"1	18.5	12h 44m 15s86	−0s12	+14° 48' 50"6	+3"0	+ 7s27	−51"9	1	M
29	11 34 0	+1 55,28	−3 7,1	15.5	12 40 48,06	−0,03	+15 1 42,6	+2,8	+ 7,49	−55,5	2	M
30	11 0 0	+1 4,94	−0 23,6	15.5	12 39 57,74	−0,05	+15 4 26,2	+2,8	+ 7,37	−55,0	2	M
April 1	12 25 0	−0 40,77	+4 47,4	18.7	12 38 12,05	+0,02	+15 9 37,3	+2,7	+ 7,47	−55,2	2	M
2	11 38 0	−1 30,25	+6 58,8	15.5	12 37 22,59	−0,01	+15 11 48,9	+2,7	+ 7,43	−54,6	2	M
4	10 9 0	−3 8,53	+10 49,9	15.5	12 35 44,34	−0,07	+15 15 40,2	+2,8	+ 7,55	−54,9	2	M
					(51) Nemausa.							
April 5	12 13 0	+2 14,01	+1 38,4	15.5	12 26 48,35	+0,05	+ 2 4 38,0	+5,9	− 0,69	+16,1	1	M
					(79) Eurynome.							
April 5	11 38 0	+2 17,70	+5 18,7	15.5	12 46 2,83	−0,01	− 6 37 8,8	+4,3	−12,46	(+1' 22"8)	1	M
13	10 22 0	−1 31,27	−6 39,3	15.5	12 39 17,23	−0,02	− 5 41 48,7	+4,2	−12,55	+1 11,8	2	M
19	10 43 0	+4 33,31	+4 39,3	18.5	12 34 37,25	0,00	− 5 2 2,7	+4,1	−12,09	+1 11,0	3	M
					(58) Concordia.							
März 23	13 54 0	+1 58,90	+9 26,8	12.3	13 11 17,20	+0,05	− 3 3 25,0	+4,7	− 0,09	− 1,6	1	M
25	11 9 0	−4 1,93	+0 22,4	12.3	13 9 55,99	−0,10	− 2 50 23,9	+4,7	− 0,17	+ 1,2	2	M
30	11 51 0	+0 53,15	+3 23,2	15.6	13 6 8,45	−0,04	− 2 15 21,3	+4,8	− 0,27	+ 1,3	3	M
April 1	13 29 0	+2 24,93	−2 1,9	15.6	13 4 31,62	+0,06	− 2 0 52,0	+4,7	− 0,26	+ 4,2	4	M
2	12 58 0	+1 58,44	+4 47,0	16.5	13 3 45,14	+0,04	− 1 54 3,1	+4,7	(− 0,56)	+ 4,7	4	M
4	11 48 0	+3 28,20	+10 46,8	14.5	13 2 12,87	−0,02	− 1 40 35,2	+4,6	− 0,20	+ 3,1	5	M
					(11) Parthenope.							
Apr. 19	11 40 0	−0 47,69	−11 0,4	16.5	13 41 6,55	−0,06	− 2 22 16,6	+5,1	+ 1,19	− 5,2	1	M
22	10 42 0	−3 27,29	+4 33,0	15.5	13 38 26,96	−0,04	− 2 6 43,2	+5,0	+ 1,32	− 5,1	1	M
23	10 27 0	−2 9,80	+9 30,8	18.6	13 37 34,17	−0,06	− 2 1 43,6	+4,9	+ 1,36	− 4,7	2	M
25	12 0 0	−0 25,95	−3 15,0	14.5	13 35 45,01	+0,04	− 1 51 45,1	+4,9	+ 1,31	− 7,0	3	M
26	10 8 0	−1 13,96	+1 3,2	15.5	13 34 56,99	−0,05	− 1 47 27,0	+4,9	+ 1,22	− 6,4	3	M
					(32) Pomona.							
Apr. 22	11 30 0	+0 56,23	−1 22,9	15.7	14 33 51,97	−0,07	−15 39 26,0	+6,0	− 0,89	+ 6,2	1	M
23	11 0 0	+0 7,64	+5 14,9	15.5	14 33 3,39	−0,09	−15 32 48,3	+6,0	− 0,76	+ 6,3	1	M
29	12 17 0	+2 44,05	−1 42,3	15.5	14 27 57,00	+0,02	−14 51 0,0	+6,1	− 0,67	+ 5,4	2	M
30	12 10 0	+1 53,32	+5 14,7	15.5	14 27 6,28	+0,02	−14 44 3,1	+6,1	− 0,87	+ 4,6	2	M
					(13) Egeria.							
Apr. 19	12 17 0	−1 22,72	−4 33,8	15.7	15 3 9,94	−0,05	−16 11 28,8	+5,2	+ 0,02	− 8,1	1	M
22	12 9 0	−4 26,39	−11 15,5	15.5	15 0 6,32	−0,04	−16 18 10,6	+5,2	− 0,08	− 8,7	1	M
23	12 0 0	+0 12,99	−8 9,6	16.4	14 59 3,88	−0,05	−16 20 12,6	+5,2	+ 0,06	− 3,0	2	M
29	13 4 0	−1 36,63	−10 20,9	18.5	14 52 29,50	+0,04	−16 32 16,4	+5,3	− 0,10	− 5,5	3	M
30	12 44 0	−2 42,23	−12 8,5	14.5	14 51 23,91	+0,03	−16 34 4,1	+5,3	+ 0,14	− 3,9	3	M
					(18) Melpomene.							
Apr. 30	13 30 0	−0 13,24	+8 1,7	14.5	15 28 3,91	+0,03	− 2 44 46,3	+4,4	+ 0,44	+ 1,4	1	M
Mai 2	11 39 0	−1 24,72	−3 22,7	12.5	15 26 19,16	−0,05	− 2 33 25,9	+4,4	+ 0,61	− 3,0	2	A
4	11 57 0	−3 17,11	+8 12,4	15.5	15 24 26,80	−0,03	− 2 21 50,8	+4,4	+ 0,65	− 0,6	2	M
					(56) Melete.							
Mai 2	12 41 0	+2 16,72	+0 35,5	15.5	15 28 43,39	0,00	−10 36 41,7	+6,6	+ 5,27	− 5,8	1	M
4	13 23 0	−3 2,78	−9 25,9	12.4	15 27 9,23	+0,06	−10 20 9,7	+6,6	+ 4,91	− 7,8	2	M
					(108) Hecuba.							
Mai 13	10 34 2	+1 3,07	−3 52,9	19.6		9,258		0,872			1	D
14	11 10 2	+1 4,28	−4 33,3	14.5		9,356		0,871			1	D
15	11 4 57	+1 7,18	−5 25,0	16.5		9,354		0,871			1	D

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1869,0.

Aurora.

		α	δ	Gew.
.	Arg. Mer. +34°, 1553	$7^h3^m32^s28$	+34° 15′ 59″2	
.	B. Z. 403	7 0 54,23	+34 17 38,0	1
	B. Z. 518	54,62	45,9	1
	Angenommen	$7^h0^m54^s43$	+34° 17′ 41″9	

Pandora.

		α	δ	Gew.
.	Arg. Mer. +31°, 1726	$7^h57^m21^s06$	+34° 41′ 3″7	
.	Lal. 15409	7 48 6,10	+32 2 21,6	1
	B. Z. 401	5,96	19,5	1
	Angenommen	$7^h48^m6^s03$	+32° 2′ 20″5	
.	B. Z. 401	7 44 16,07	+32 20 16,1	1
	Vergl. mit *a*	15,72	13,3	1
	Angenommen	$7^h44^m15^s89$	+32° 20′ 14″7	
.	α^2 Gemin. (B.Jahrb.)	7 26 14,21	+32 10 22,6	
.	B. Z. 401	7 44 54,13	+32 32 11,0	

Leto.

		α	δ	Gew.
.	Arg.Mer.+29°, 1847	$8^h49^m12^s38$	+29° 42′ 55″5	1
	Vergl. mit *a*	12,74	59,2	2
	Angenommen	$8^h49^m12^s62$	+29° 42′ 58″0	
.	Lal. 17699	8 51 54,99	+29 31 14,9	1
	B. Z. 350	54,83	9,1	1
	Hamburg, A. N. 64, 42	55,00	11,1	2
	Angenommen	$8^h51^m54^s96$	+29° 31′ 11″6	

Arethusa.

		α	δ	Gew.
.	Lal. 19578	$9^h54^m11^s75$	− 6° 28′ 10″2	1
	B. Z. 226	11,87	8,5	1
	Schjell. 3681	11,97	10,6	2
	Angenommen	$9^h54^m11^s89$	− 6° 28′ 9″9	
.	Piazzi 9^h, 195 (8.7)	9 44 50,68	− 5 34 22,8	1.2
	B. Z. 226	50,39	20,6	1.1
	Rob. 2160 (5 Obs.)	50,11	21,6	1.3
	Angenommen	$9^h44^m49^s85$	− 5° 34′ 21″8	

Eigene Bewegung in AR = -0^s01172

it den übrigbleibenden Fehlern:

1797	$+0^s02$
1828	−0,06
1844	+0,04

		α	δ	Gew.
.	Lal. 19211	$9^h40^m33^s55$	− 5° 13′ 31″5	1
	B. Z. 226	(33,13)	30,5	1
	Schjell. 3600	33,57	29,7	2
	Schjell. 3601	33,58	31,3	2
	Angenommen	$9^h40^m33^s57$	− 5° 13′ 30″6	

		α	δ	Gew.
4.	Lal. 19195	$9^h40^m11^s41$	− 4° 37′ 5″4	1
	Schjell. 3594	11,50	5,7	2
	Angenommen	$9^h40^m11^s47$	− 4° 37′ 5″6	

Galatea.

		α	δ	Gew.
1.	B. Z. 64	$10^h28^m53^s47$	+ 5° 46′ 34″1	1
	Königsb., A.N. 53, 279 (3 Obs.)	53,26	35,0	6
	Angenommen	$10^h28^m53^s29$	+ 5° 46′ 34″8	
2.	B. Z. 64	10 24 (12,08)	+ 6 0 44,4	1
	Sant. 737 (2 Obs.)	11,62	44,9	2
	Schjell. 3848	11,87	45,2	2
	Angenommen	$10^h24^m11^s74$	+ 6° 0′ 44″9	
3.	Lal. 20248	10 19 49,93	+ 6 43 0,1	1.1
	B. Z. 69	49,88	42 57,7	1.1
	Schjell. 3825	49,59	42 59,1	1.2
	Angenommen	$10^h19^m49^s57$	+ 6° 42′ 59″0	

Eigene Bewegung in AR = -0^s00546?

mit den übrigbleibenden Fehlern:

1796	$+0^s03$
1822	−0,05
1862	+0,02

Eurydice.

		α	δ	Gew.
1.	*11^m vergl. mit *a*	$10^h51^m5^s36$	+ 9° 40′ 49″3	
a.	StruveCat. gen. 1265	10 51 46,04	+ 9 50 14,0	

Europa.

		α	δ	Gew.
1.	Lal. 21420	$11^h5^m19^s84$	+11° 48′ 39″1	1
	B. Z. 72	19,46	41,8	1
	B. Z. 154	(19,10)	40,8	1
	Rümk. 3472	19,47	40,6	2
	Schjell. 4066	19,81	41,1	2
	Angenommen	$11^h5^m19^s64$	+11° 48′ 40″7	
2.	B. Z. 154	11 3 42,65	+12 20 27,5	1
	Vergl. mit *a*	42,76	22,7	2
	Angenommen	$11^h3^m42^s72$	+12° 20′ 24″3	
3.	Arg.Mer.+12°, 2302	10 59 26,65	+12 37 54,8	1
	Vergl. mit *b*	25,44	52,5	2
	Angenommen	$10^h59^m25^s51$	+12° 37′ 53″3	
a.	Arg. Mer. +12°, 2314 (2 Obs.)	11 9 23,88	+12 16 57,7	
b.	B. Z. 72	10 54 11,01	+12 45 (14,0)	1
	B. Z. 73	11,00	9,7	1
	Arg. Mer. +12°, 2289	11,44	7,5	2
	Angenommen	$10^h54^m11^s22$	+12° 45′ 8″2	

Panopaea.

		α	δ	Gew.
1.	Rümk. 3880	12h 8m21s13	+14° 59′ 34″1	1
	Schjell. 4420	21,40	36,9	1
	Angenommen	12h 8m21s26	+14° 59′ 35″5	
2.	B. Z. 285	11 56 5,79	+15 30 38,6	1
	B. Z. 360	5,58	36,2	1
	Rümk. 3793 (3 Obs.)	5,77	36,1	2
	Angenommen	11h56m 5s73	+15° 30′ 36″8	
3.	Arg.Mer.+15°, 2400	11h50m38s69	+15° 45′ 21″0	

Calliope.

		α	δ	Gew.
1.	Bradl.36 Virg. (4.5)	12h42m19s98	+14° 50′ 20″8	0
	Piazzi 12h, 189 (8.7)	19,84	19,1	0
	Lal. 23895	20,10	17,0	0
	B. Z. 360	20,63	16,1	0
	Rümk. 4140 (6.5)	20,29	20,6	1
	Rob. 2751 (5.5)	20,26	19,7	1
	7-year Cat. (3.2)	20,29	18,2	1
	Angenommen	12h42m20s28	+14° 50′ 19″5	
2.	Vergl. mit *a*	12 38 51,62	+15 4 56,2	
a.	B. Z. 360	12 38 (52,83)	+15 5 26,0	1
	Str. Cat. gen. 1461 (5 Obs.)	52,56	26,2	2
	Rümk. 4106	52,39	25,6	2
	Angenommen	12h38m52s48	+15° 5′ 25″9	

Nemausa.

		α	δ	Gew.
1.	Lal. 23399	12h24m33s13	+ 2° 3′ (8″0)	1
	B. Z. 152	(32,64)	5,8	1
	Str. Cat. gen. 1429 (4 Obs.)	33,22	5,4	2
	Berlin, A. N. 58, 232	33,16	5,7	2
	Schjell. 4509	32,98	5,5	2
	Angenommen	12h24m33s12	+ 2° 3′ 5″6	

Eurynome.

		α	δ	Gew.
1.	B. Z. 239	12h43m43s82	— 6° 42′ 20″7	
2.	P. 12h, 183 (14.10)	12 40 47,37	— 5 35 1,4	1
	Lal. 23839—40	47,51	34 59,5	0
	B. Z. 239	47,39	34 53,9	0
	Rümk. 4130 (5 Obs.)	47,13	35 2,9	2
	Rob. 2746 (2.3)	47,17	35 2,0	2
	Angenommen	12h40m47s20	— 5° 35′ 2″2	
3.	Bradl.25Virg. (4Obs.)	12 30 2,86	— 5 6 30,9	0
	Lal. 23576	2,73	31,6	0
	Piazzi 12h, 136 (11.6)	2,71	33,5	1
	B. Z. 239	2,71	25,2	0
	B. Z. 67	2,42	33,9	0
	Rümk. 4044	2,66	35,6	2
	Rob. 2714 (7.5)	2,65	34,2	2
	7-year Cat. 994 (11.10)	2,62	34,1	2
	Angenommen	12h30m 2s65	— 5° 6′ 34″5	

Concordia.

		α	δ	Gew.
1.	B. Z. 81	13h 9m(16s63)	— 3° 12′ 48″2	1
	Schjell. 4760	17,13	45,1	2
	Angenommen	13h 9m17s13	— 3° 12′ 46″1	
2.	B. Z. 70	13 13 56,82	— 2 50 39,9	1
	Schjell. 4778	56,69	41,2	2
	Angenommen	13h13m56s74	— 2° 50′ 40″8	
3.	B. Z. 70	13 5 14,32	— 2 18 39,3	1
	Rümk. 4229	13,96	37,9	2
	Angenommen	13h 5m14s08	— 2° 18′ 38″4	
4.	Lal. 24401	13 1 45,60	— 1 58 49,9	0
	B. Z. 70	45,87	48,0	0
	Schjell. 4739	45,45	43,8	1
	Angenommen	13h 1m45s45	— 1° 58′ 43″8	
5.	Lal. 24321	12 58 43,28	— 1 51 15,5	1
	B. Z. 70	43,61	16,1	1
	Schjell. 4724	43,38	15,5	2
	Angenommen	12h58m43s41	— 1° 51′ 15″7	

Parthenope.

		α	δ	Gew.
1.	Lal. 25440	13h41m53s07	— 2° 11′ 10″7	1
	Piazzi 13h, 203 (4.6)	52,92	11,0	2
	B. Z. 76	52,80	14,6	1
	Rob. 2940 (4.5)	″	10,8	3
	Altona, A.N.34, 70 (2 Obs.)	52,77	10,6	3
	Schjell. 4927	52,87	13,1	2
	Schjell. 4928	52,91	9,0	2
	Angenommen	13h41m52s87	— 2° 11′ 11″2	
2.	Altona, A. N. 34, 70 (2 Obs.)	13 39 42,51	— 2 11 8,6	2
	Schjell. 4914	42,74	11,3	1
	Angenommen	13h39m42s59	— 2° 11′ 9″5	
3.	B. Z. 76	13 36 9,55	— 1 48 26,8	1
	Rümk. 4425	9,58	24,3	2
	Angenommen	13h36m 9s57	— 1° 48′ 25″2	

Pomona.

		α	δ	Gew.
1.	Lal. 26702	14h32m54s09	—15° 37′ 59″2	1
	Arg. Mer. 14h, 62	54,28	38 0,5	2
	Angenommen	14h32m54s22	—15° 38′ 0″1	
2.	B. Z. 242	14 25 11,30	—14 49 17,0	1
	B. Z. 247	11,45	11,0	1
	Angenommen	14h25m11s38	—14° 49′ 14″0	

Egeria.

	α	δ	Gew.
Lal. 27639	15h 4m31s06	−16° 6′ 51″4	1
Arg. Mer. 15h, 5	31,28	54,5	2
Angenommen	15h 4m31s21	−16° 6′ 53″4	
*11m vergl. mit a	14 58 49,37	−16 12 1,1	
Arg. Zon. 206, 86	14 54 4,37	−16 21 54,8	1
" " 299, 99	4,69	51,4	1
Angenommen	14h 54m 4s53	−16° 21′ 53″1	
Bradl. 26 Librae (5.5)	14 59 31,12	−15 58 29,6	1
Lal. 27476	30,83	32,6	0
Piazzi 14h, 269 (15.14)	30,58	28,2	2
Arg. Pos. med. 343 (8.8)	30,63	28,8	2
Rob. 3167 (2.4)	30,57	28,6	2
7-year Cat. 1198 (14.5)	30,55	30,3	2
Angenommen	14h 59m30s58	−15° 58′ 29″0	

Melpomene.

	α	δ	Gew.
B. Z. 84	15h28m15s78	− 2° 52′ 45″6	1
Schjell. 5523	15,66	46,5	2
Angenommen	15h28m15s70	− 2° 52′ 46″2	
2. Lal. 28357	15h27m42s55	− 2° 29′ 59″8	1
B. Z. 84	42,32	30 3,7	1
Schjell. 5520	42,39	30 1,3	2
Angenommen	15h27m42s41	− 2° 30′ 1″5	

Melete.

	α	δ	Gew.
1. Lal. 28305	15h26m24s56	−10° 37′ 14″1	0
Arg. Mer.	25,12	16,7	1
Angenommen	15h26m25s12	−10° 37′ 16″7	
2. B. Z. 171	15 30 (10,79)	−10 10 42,7	1
B. Z. 243	10,44	42,2	1
Berlin, A.N. 27, 20 (2 Obs.)	10,45	42,5	3
Angenommen	15h30m10s45	−10° 10′ 42″5	

Hecuba.

1. Bonn. Durchm. −1°, 2585 11h48m12s7 −1° 9′ 58″

$\alpha' - \alpha$ und $\delta' - \delta$ sind wegen Refraction corrigirt und die mittleren Oerter der Sterne in AR auf Wolfers und in Declination auf Auwers bezogen. Als Beobachter bezeichnet *M* = *Möller*, *D* = *Dunér* und *A* = *Anderson*.

Lund, 1869 Sept. 8. *Axel Möller.*

Ephéméride pour le prochain retour de la comète périodique de *d'Arrest* par *Gustave Leveau.*

Cette éphéméride a été calculée au moyen des éléments suivants que nous avons obtenus en appliquant aux éléments osculateurs de 1863 Août 16,0 l'ensemble des perturbations produites par Jupiter, Saturne et Mars (Voir Astr. Nachr. 1617 et 1659).

Eléments osculateurs pour 1869 Octobre 13,0 t. m. de Berlin.

Anomalie moyenne	$\varepsilon - \omega$	308° 16′ 52″88	
Long. du périhélie	ω	318 41 25,03	équin. moy. 1870,0
Long. du nœud asct.	θ	146 25 57,20	équin. moy. 1870,0
Inclinaison	φ	15 39 16,70	éclipt. moy. 1870,0
Angle (*sin* = excent.)	η	39 25 13,07	
Moyen mouvement hélioc. diurne	n	540″29465.	

Afin que la comparaison exacte des observations aux positions calculées pût se faire immédiatement nous avons, depuis le 13 Octobre 1869, tenu compte non seulement des perturbations dues à l'action de ♃, ♄ et ♂, mais aussi de celles produites par les planètes ♀ et la Terre qui, à cette époque, affectent sensiblement le mouvement de la comète.

Les coordonnées du Soleil ont été prises dans le Berliner Jahrbuch et la constante de la parallaxe employée est 8″9. Les positions sont corrigées de l'aberration.

Ephéméride des positions géocentriques apparentes de la comète périodique de *d'Arrest*, en 1870, calculée pour 0h Temps moyen de Berlin.

Dates. 0h T. m. Berlin.	Ascensions droites.	Distances au pôle nord.	paral. horiz.	$\frac{1}{r^2\Delta^2}$
1870 Jan. 31	15h18m46s27	93° 47′ 38″9	3″4	0,0193
Févr. 1	19 59,12	46 29,8		
2	21 11,61	45 12,7		
3	15 22 23,75	93 43 47,4		

Dates. 0ʰ T. m. Berlin.	Ascensions droites.	Distances au pôle nord.	paral. horiz.	$\frac{1}{r^2 \Delta^2}$
1870 Févr. 4	15ʰ23ᵐ35ˢ51	93° 42′ 13″9	3″5	0,0210
5	24 46,90	40 32,1		
6	25 57,88	38 41,9		
7	27 8,45	36 43,3		
8	28 18,63	34 36,2	3,6	0,0228
9	29 28,38	32 20,6		
10	30 37,69	29 56,2		
11	31 46,54	27 23,1		
12	32 54,95	24 41,2	3,7	0,0249
13	34 2,88	21 50,4		
14	35 10,33	18 50,7		
15	36 17,28	15 41,9		
16	37 23,73	12 24,1	3,8	0,0272
17	38 29,64	8 57,1		
18	39 35,03	5 20,8		
19	40 39,86	93 1 35,1		
20	41 44,12	92 57 40,0	4,0	0,0298
21	42 47,78	53 35,4		
22	43 50,85	49 21,1		
23	44 53,28	44 57,1		
24	45 55,08	40 23,4	4,1	0,0327
25	46 56,20	35 39,8		
26	47 56,66	30 46,3		
27	48 56,41	25 42,8		
28	49 55,46	20 29,3	4,2	0,0359
Mars 1	50 53,76	15 5,6		
2	51 51,32	9 31,8		
3	52 48,10	92 3 47,8		
4	53 44,09	91 57 53,4	4,4	0,0396
5	54 39,27	51 48,8		
6	55 33,63	45 33,9		
7	56 27,14	39 8,6		
8	57 19,79	32 32,9	4,6	0,0437
9	58 11,56	25 46,8		
10	59 2,44	18 50,3		
11	15 59 52,41	11 43,3		
12	16 0 41,45	91 4 25,7	4,8	0,0483
13	1 29,53	90 56 57,6		
14	2 16,65	49 19,0		
15	3 2,77	41 30,0		
16	3 47,89	33 30,3	4,9	0,0535
17	4 31,96	25 20,1		
18	5 14,99	16 59,3		
19	5 56,93	90 8 28,0		
20	6 37,78	89 59 45,9	5,1	0,0594
21	7 17,49	50 53,3		
22	7 56,05	41 50,1		
23	8 33,43	32 36,4		
24	9 9,61	23 12,1	5,3	0,0660
25	9 44,55	13 37,3		
26	10 18,24	89 3 52,2		
27	10 50,64	88 53 56,7		
28	11 21,76	43 50,9	5,6	0,0734
29	11 51,55	33 35,1		
30	12 19,97	23 9,2		
31	12 46,99	12 33,5		
Avril 1	16 13 12,62	88 1 48,0	5,8	0,0817
1870 Avril 2	16ʰ13ᵐ36ˢ82	87° 50′ 52″9		
3	13 59,58	39 48,4		
4	14 20,86	28 34,7		
5	14 40,67	17 12,0	6″0	0,0910
6	14 58,96	87 5 40,5		
7	15 15,75	86 54 0,5		
8	15 30,99	42 12,1		
9	15 44,67	30 15,7	6,3	0,1015
10	15 56,75	18 11,5		
11	16 7,25	86 5 59,8		
12	16 16,15	85 53 41,0		
13	16 23,41	41 15,2	6,6	0,1131
14	16 29,01	28 42,8		
15	16 32,94	16 4,2		
16	16 35,18	85 3 19,6		
17	16 35,71	84 50 29,5	6,8	0,1260
18	16 34,51	37 34,4		
19	16 31,57	24 34,5		
20	16 26,87	84 11 30,3		
21	16 20,40	83 58 22,5	7,1	0,1403
22	16 12,12	45 11,6		
23	16 2,10	31 57,8		
24	15 50,24	18 42,0		
25	15 36,57	83 5 24,7	7,4	0,1561
26	15 21,10	82 52 6,7		
27	15 3,80	38 48,3		
28	14 44,68	25 30,5		
29	14 23,74	82 12 13,9	7,7	0,1734
30	14 1,01	81 58 59,5		
Mai 1	13 36,48	45 47,6		
2	13 10,18	32 39,2		
3	12 42,13	19 35,1	8,0	0,1921
4	12 12,34	81 6 36,2		
5	11 40,84	80 53 43,3		
6	11 7,65	40 57,2		
7	10 32,79	28 18,8	8,2	0,2123
8	9 56,31	15 49,0		
9	9 18,24	80 3 28,5		
10	8 38,62	79 51 18,1		
11	7 57,46	39 18,9	8,5	0,2339
12	7 14,82	27 31,6		
13	6 30,75	15 57,2		
14	5 45,29	79 4 36,4		
15	4 58,46	78 53 30,3	8,8	0,2559
16	4 10,34	42 39,9		
17	3 20,96	32 5,8		
18	2 30,38	21 49,0		
19	1 38,68	11 50,3	9,1	0,2809
20	16 0 45,91	78 2 10,8		
21	15 59 52,12	77 52 51,5		
22	58 57,40	43 53,4		
23	58 1,82	35 17,0	9,3	0,3060
24	57 5,47	27 3,4		
25	56 8,42	19 13,4		
26	55 10,76	11 47,9		
27	54 12,58	77 4 47,6	9,5	0,3318
28	15 53 14,00	76 58 13,5		

Dates. T. m. Berlin.	Ascensions droites.	Distances au pôle nord.	paral. horiz.	$\frac{1}{r^2\Delta^2}$
1870 Mai 29	15h 52m 15s 07	76° 52′ 6″2		
30	51 15,90	46 26,5		
31	50 16,61	41 14,9	9″7	0,3581
June 1	49 17,30	36 32,0		
2	48 18,05	32 18,7		
3	47 19,03	28 35,5		
4	46 20,28	25 22,9	9,9	0,3847
5	45 21,92	22 41,3		
6	44 24,03	20 30,7		
7	43 26,73	18 51,7		
8	42 30,08	17 44,2	10,1	0,4114
9	41 34,25	17 8,7		
10	40 39,26	17 5,5		
11	39 45,23	17 34,8		
12	38 52,25	18 36,8	10,3	9,4381
13	38 0,42	20 11,5		
14	37 9,81	22 19,0		
15	36 20,51	24 59,1		
16	35 32,60	28 12,1	10,4	0,4646
17	34 46,20	31 57,8		
18	34 1,33	36 16,3		
19	33 18,09	41 7,5		
20	32 36,58	46 31,3	10,5	0,4909
21	31 56,87	52 27,4		
22	31 19,03	76 58 56,2		
23	30 43,14	77 5 57,3		
24	30 9,28	13 30,2	10,6	0,5156
25	29 37,52	21 34,8		
26	29 7,92	30 11,1		
27	28 40,55	39 18,6		
28	28 15,45	48 56,8	10,7	0,5423
29	27 52,70	77 59 5,3		
30	27 32,36	78 9 44,1		
Juillet 1	27 14,47	20 52,6		
2	26 59,08	32 30,5	10,8	0,5676
3	26 46,21	44 37,1		
4	26 35,93	78 57 12,3		
5	26 28,25	79 10 15,5		
6	26 23,20	23 46,2	10,8	0,5926
7	26 20,81	37 43,8		
8	26 21,11	79 52 8,0		
9	26 24,12	80 6 58,3		
10	26 29,84	22 14,3	10,9	0,6174
11	26 38,31	37 55,5		
12	26 49,53	80 54 1,4		
13	27 3,51	81 10 31,6		
14	27 20,26	27 25,7	10,9	0,6422
15	27 39,81	81 44 43,4		
16	28 2,15	82 2 24,1		
17	28 27,30	20 27,5		
18	28 55,27	38 53,2	10,9	0,6667
19	29 26,09	82 57 40,9		
20	29 59,74	83 16 50,1		
21	30 36,24	36 20,4		
22	31 15,62	83 56 11,5	11,0	0,6912
23	31 57,91	84 16 22,9		
24	15 32 43,05	84 36 54,3		

Dates. 0h T. m. Berlin.	Ascensions droites.	Distances au pôle nord.	paral. horiz.	$\frac{1}{r^2\Delta^2}$
1870 Juillet 25	15h 33m 31s 08	84° 57′ 45″4		
26	34 22,01	85 18 55,7	11″0	0,7155
27	35 15,87	85 40 34,8		
28	36 12,64	86 2 12,2		
29	37 12,33	86 24 17,5		
30	38 14,93	86 46 40,3	11,0	0,7394
31	39 20,46	87 9 20,0		
Août 1	40 28,90	87 32 16,3		
2	41 40,26	87 55 28,9		
3	42 54,54	88 18 57,3	11,0	0,7630
4	44 11,76	88 42 40,9		
5	45 31,86	89 6 39,2		
6	46 54,87	89 30 51,8		
7	48 20,75	89 55 18,4	11,0	0,7860
8	49 49,53	90 19 58,4		
9	51 21,19	90 44 51,4		
10	52 55,74	91 9 56,8		
11	54 33,17	91 35 14,4	11,0	0,8081
12	56 13,50	92 0 43,6		
13	57 56,70	92 26 24,1		
14	15 59 42,78	92 52 15,2		
15	16 1 31,74	93 18 16,6	11,0	0,8290
16	3 23,61	93 44 27,8		
17	5 18,36	94 10 48,1		
18	7 16,02	94 37 17,1		
19	9 16,60	95 3 54,4	11,0	0,8481
20	11 20,13	95 30 39,1		
21	13 26,57	95 57 31,0		
22	15 35,95	96 24 29,1		
23	17 48,26	96 51 33,0	11,0	0,8650
24	20 3,54	97 18 41,9		
25	22 21,77	97 47 55,3		
26	24 42,99	98 18 12,5		
27	27 7,17	98 40 32,7	11,0	0,8791
28	29 34,34	99 7 55,1		
29	32 4,47	99 35 18,9		
30	34 37,59	100 2 43,4		
31	37 13,66	100 30 7,8	11,0	0,8899
Sept. 1	39 52,73	100 57 31,2		
2	42 34,75	101 24 52,6		
3	45 19,72	101 52 11,3		
4	48 7,63	102 19 26,2	11,0	0,8970
5	50 58,49	102 46 36,5		
6	53 52,27	103 13 41,3		
7	56 48,99	103 40 39,6		
8	16 59 48,62	104 7 30,5	10,9	0,8997
9	17 2 51,18	104 34 13,0		
10	5 56,60	105 0 46,1		
11	9 4,90	105 27 8,7		
12	12 16,07	105 53 19,8	10,8	0,8977
13	15 30,10	106 19 18,2		
14	18 46,96	106 45 3,2		
15	22 6,64	107 10 33,5		
16	25 29,11	107 35 48,1	10,8	0,8905
17	28 54,38	108 0 45,6		
18	32 22,40	108 25 25,4		
19	17 35 53,16	108 49 46,2		

Dates. 0ʰ T. m. Berlin.	Ascensions droites.	Distances au pôle nord.	paral. horiz.	$\frac{1}{r^2\Delta^2}$
1870 Sept. 20	$17^h 39^m 26^s 63$	109° 13′ 46″7	10″7	0,8778
21	43 2,77	109 37 25,9		
22	46 41,56	110 0 42,7		
23	50 22,95	23 36,1		
24	54 6,89	110 46 4,7	10,6	0,8598
25	17 57 53,32	111 8 7,6		
26	18 1 42,21	29 43,7		
27	5 33,51	111 50 52,1		
28	9 27,11	112 11 31,6	10,4	0,8365
29	13 22,97	31 41,0		
30	17 21,02	112 51 19,6		
Oct. 1	21 21,20	113 10 26,4		
2	25 23,39	29 0,5	10,3	0,8084
3	29 27,53	113 47 0,8		
4	33 33,52	114 4 26,6		
5	37 41,29	21 17,0		
6	41 50,72	37 31,3	10,1	0,7759
7	46 1,72	114 53 8,6		
8	50 14,20	115 8 8,5		
9	54 28,06	22 30,3		
10	18 58 43,19	36 13,3	9,9	0,7397
11	19 2 59,47	115 49 17,1		
12	7 16,84	116 1 41,1		
13	11 35,17	13 24,9		
14	15 54,34	24 28,2	9,7	0,7006
15	20 14,21	34 50,7		
16	24 34,76	44 32,0		
17	28 55,86	116 53 32,0		
18	33 17,41	117 1 50,6	9,5	0,6593
19	37 39,28	9 27,8		
20	42 1,35	16 23,4		
21	46 23,52	22 37,5		
22	50 45,66	28 10,1	9,3	0,6168
23	55 7,68	33 1,5		
24	19 59 29,49	37 11,7		
25	20 3 50,98	40 41,1		
26	8 12,01	43 30,1	9,0	0,5737
27	12 32,48	45 39,1		
28	16 52,33	47 8,2		
29	21 11,44	47 58,1		
30	25 29,70	48 9,2	8,8	0,5309
31	29 47,02	47 42,1		
Nov. 1	34 3,31	46 37,4		
2	38 18,47	44 55,7		
3	42 32,44	42 37,8	8,5	0,4890
4	46 45,13	39 44,3		
5	50 56,45	36 15,8		
6	55 6,33	32 13,0		
7	20 59 14,73	27 36,8	8,3	0,4485
8	21 3 21,60	22 27,8		
9	7 26,83	16 47,0		
10	11 30,39	10 35,1		
11	15 32,25	117 3 53,1	8,0	0,4099
12	19 32,38	116 56 41,6		
13	23 30,71	49 1,3		
14	27 27,23	40 53,2		
15	21 31 21,90	116 32 18,0	7,8	0,3734

Dates. 0ʰ T. m. Berlin.	Ascensions droites.	Distances au pôle nord.	paral. horiz.	$\frac{1}{r^2\Delta^2}$
1870 Nov. 16	$21^h 35^m 14^s 71$	116° 23′ 16″7		
17	39 5,63	13 50,0		
18	42 54,65	3 58,8		
19	46 41,75	116 53 44,0	7″5	0,3392
20	50 26,92	115 43 6,4		
21	54 10,15	32 6,7		
22	21 57 51,43	20 45,8		
23	22 1 30,75	115 9 4,5	7,3	0,3075
24	5 8,12	114 57 3,7		
25	8 43,54	44 44,2		
26	12 16,99	32 6,7		
27	15 48,99	19 11,9	7,0	0,2782
28	19 18,06	114 6 0,8		
29	22 45,67	113 52 34,1		
30	26 11,35	38 52,5		
Dec. 1	29 35,10	24 56,6	6,8	0,2507
2	32 56,94	113 10 47,3		
3	36 16,88	112 56 25,2		
4	39 34,94	41 51,1		
5	42 51,12	27 5,4	6,6	0,2270
6	46 5,45	112 12 9,0		
7	49 17,95	111 57 2,3		
8	52 28,64	41 46,1		
9	55 37,54	26 20,8	6,3	0,2048
10	22 58 44,69	111 10 47,1		
11	23 1 50,10	110 55 5,4		
12	4 53,81	39 16,4		
13	7 55,84	23 20,4	6,1	0,1847
14	10 56,22	110 7 17,9		
15	13 54,98	109 51 9,5		
16	16 52,14	34 55,6		
17	19 47,74	18 36,7	5,9	0,1666
18	22 41,81	109 2 13,3		
19	25 34,37	108 45 45,6		
20	28 25,45	29 14,0		
21	31 15,08	108 12 39,1	5,7	0,1503
22	34 3,29	107 56 1,1		
23	36 50,10	39 20,6		
24	39 35,52	22 37,9		
25	42 19,61	107 5 53,3	5,5	0,1357
26	45 2,38	106 49 7,2		
27	47 43,85	32 19,9		
28	50 24,05	106 15 31,7		
29	53 2,99	105 58 43,0	5,3	0,1226
30	55 40,70	41 54,1		
31	23 58 17,21	25 5,3		
32	0 0 52,53	105 8 16,8		
33	0 3 26,69	104 51 28,8	5,1	0,1108

Pour faire comprendre la signification des nombres $\frac{1}{r^2\Delta^2}$ qui représentent l'éclat relatif de la comète, nous rappellerons qu'à l'époque où Monsieur *Maclear* cessa d'observer la comète de *d'Arrest* en Janvier 1858, l'éclat était représenté par le nombre 0,190.

Paris, 1869 Septembre 8. *Gustave Leveau.*

Altona 1869. September 24.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Bd. 74. № 1774. 22.

Tafeln für den Lichtwechsel von δ Librae. Von Herrn Prof. Dr. *Schönfeld*.

§ 1.

Unter den zahlreichen Entdeckungen, durch welche Herr Director *J. Schmidt* das Gebiet der veränderlichen Sterne bereichert hat, nimmt die von δ Librae eine hervorragende Stelle ein. Die Algol-artige Form der Lichtcurve, die grosse, nur etwa bei Algol übertroffene Genauigkeit, mit der sich die Minima-Zeiten bestimmen lassen, endlich die Kürze seiner Periode bei einer Lichtänderung von mehr als einer Grössenklasse zeichnen diesen Stern vor fast allen Variabeln aus. Dass die Veränderlichkeit eines solchen Sterns erst im Jahre 1864 öffentlich bekannt wurde, könnte ebenso wie seinerzeit *Goodricke*'s Entdeckung die Astronomen in Verwunderung setzen, wenn man nicht vielmehr daraus schliessen müsste, wie wenig vollständig der Himmel nach Veränderlichen durchsucht worden ist, und wie schöne Entdeckungen Forschungen versprechen, die eigens auf die kleineren Lichtänderungen der Sterne gerichtet werden.

Die Verfolgung des Sterns hat sich besonders der Entdecker angelegen sein lassen (siehe besonders Astr. Nachr. № 1496, № 1537, № 1586, № 1651, № 1665, № 1745); sein erstes genaues Minimum ist 1865 April 28 beobachtet. Ich selbst habe ausser mehreren unvollständigen 14 genaue Minima bestimmen können, deren Zeiten, durch Curvenzeichnungen ermittelt, sich ausser für die diesjährigen Astr. Nachr. № 1593, № 1648, № 1730 finden. Die letzten, ebenfalls durch Curven abgeleitet, sind die folgenden:

1869 Juni 7	$13^h\ 3^m$	m.Zt.Mannh.	=	$12^h 45^m 4$	m.Zt.Paris helioc.
28	11 34	" " "		11 14,4	" " " "
Juli 12	10 33	" " "		10 11,7	" " " "

Beobachtungen von *Winnecke*, theils zu Bonn, theils zu Carlsruhe angestellt, kenne ich durch gefällige briefliche Mittheilung; ebenso einen Theil der Beobachtungen von *Schmidt* aus dem Jahre 1866, welche, vermuthlich durch Uebersehen, noch nicht öffentlich bekannt geworden sind. Andere von den Herren *Oudemans* und *Chandler* stehen Astr. Nachr. № 1690 und № 1700, wobei ich noch dankbar anzuerkennen habe, dass Letzterer durch gefällige Vermittelung des Herrn Dr. *Gould* mir seine Originale zu übersenden die Güte hatte. Alle diese Beobachtungen mit Ausnahme der im Original als unsicher bezeichneten und eines verfehlten (1868 April 19, *Schmidt*) sind in dem weiterhin, § 9, folgenden Tableau vereinigt, und ich führe daher hier nur noch an, dass ich nach den Originalen *Schmidt*'s erstes Minimum auf 1865 April 28 $11^h 15^m$ mittl. Zt. Athen statt $11^h 27^m$ (Astr. Nachr. № 1537) gesetzt, und die amerikanischen Beobachtungen neu reducirt, dabei aber nur kaum nennenswerthe Abweichungen von Herrn *Chandler*'s Angaben gefunden habe.

Weitere vollständige Beobachtungen von Minimis sind nicht zu meiner Kenntniss gelangt; die vorhandenen umfassen 660, die meinigen für sich 519 Perioden.

§ 2.

Von den zahlreichen Versuchen zur Erlangung eines möglichst genäherten Werthes der Periode beschränke ich mich hier auf die Mittheilung des Folgenden. Die Zeiten sind dabei mittlere von Paris (heliocentrisch), die Epochen von 1865 April 28 als Null gezählt, und die Elemente:

1. Ep. E = 1867 Sept. 4, $4^h 23^m + 2^T 7^h 51^m 20^s (E - 369)$

als Ausgangspunkt genommen.

Fünf Normalzeiten aus 49 Beobachtungen, deren jede die Beobachtungen eines Jahres umfasst, ergeben

Wahrsch. Fehler eines Minimums: $\varepsilon = 19^m 112$		
Correction der Epoche 347	$-7^m 14^s$	$\pm 2^m 50^s 9$
" " Periode	$-1^s 32$	$\pm 1^s 1152$,

oder die Elemente:

2. Ep. E = 1867 Juli 14, $23^h 36^m 26^s + 2^T 7^h 51^m 18^s 68\ (E - 347)$.

Meine 14 Bestimmungen für sich behandelt ebenso:

Wahrsch. Fehler eines Minimums: $\varepsilon = 6^m 497$		
Correction der Epoche 391	$-1^m 21^s$	$\pm 1^m 44^s 8$
" " Periode	$-1^s 84$	$\pm 0^s 5658$,

oder die Elemente:

3. Ep. E = 1867 Oct. 25, $9^h 20^m 59^s + 2^T 7^h 51^m 18^s 16\ (E - 391)$.

Beide Rechnungen, und ebenso noch einige andere Combinationen ergeben also die Periode kleiner, als sie angenommen worden war. Zugleich aber zeigen die beiden Werthe von ε, dass zwischen den Angaben der einzelnen Beobachter persönliche Unterschiede stattfinden. Denn es ist nicht anzunehmen, dass meine Beobachtungen wirklich soviel genauer sind, als die übrigen; sie erscheinen nur so, weil ich bei

ihnen eine nahezu gleichmässige Ausgleichung durchführen konnte, die Originale der andern aber nur sehr unvollständig besass. Selbst für meine Minima hat bei den Curvenzeichnungen die äusserste Gleichförmigkeit nicht gewahrt werden können; bei einigen stellt sich die Zunahme langsamer, bei anderen rascher heraus, als die Abnahme, das erstere besonders bei den Minimis des laufenden Jahres, bei welchen wegen ungünstiger Stellung des Sterns zum Horizont nur ein kleines Stück der aufsteigenden Lichtcurve beobachtet werden konnte.*) Ob solche Unterschiede zwischen den einzelnen Minimis reell sind, oder ob sie nur von allerlei von Abend zu Abend wechselnden Dispositionen des Beobachters herrühren, ist bei ihrer Geringfügigkeit nur durch das Zusammenwirken mehrerer Astronomen zu entscheiden. Aus einzelnen Vergleichungen mit *Winnecke* glaube ich aber jetzt schon den Schluss ziehen zu müssen, dass wenigstens ein Theil dieser Differenzen, die sich bei mir zeigen, nicht reell, und dass der Lichtwechsel von δ Librae noch regelmässiger ist, als ihn schon die Vergleichung meiner einzelnen Curven erscheinen lässt.

§ 3.

Für die Beobachtungen von *Schmidt* aus den Jahren 1859 und 1864 ist das Verhältniss der Genauigkeit zu dem bis zu den neuen verflossenen Zeitintervall zu ungünstig, als dass sie zur Entscheidung über die einzelne Secunde in der Periode dienen könnten. Glücklicherweise existiren aber noch zwei bedeutend ältere, deren eine Herr Dr. *Schmidt* Astr. Nachr. № 1537 mittheilt, während die Auffindung der andern Herrn Dr. *Winnecke* zu verdanken ist. Diese merkwürdige Beobachtung findet sich in Sir *J. Herschel*'s Capreise, p. 317. δ Librae ist 1837 April 10 an das Ende der Sequence 26 gestellt, als merklich schwächer als 16 und 48 Librae und als σ Serpentis, und dazu bemerkt: δ Librae is only of the 6 or 5" magnitude, though marked 4^m in Bode and $4\frac{1}{2}$ in B. A. C.

Zur näheren Zeitbestimmung ist ausser dem, was *Herschel* (p. 306) im Allgemeinen über die Art und Weise sagt, wie die Sterne ausgewählt wurden, zu bemerken, dass die Sequence als № 18 β Herculis, als № 19 η Bootis enthält, und dass letzterer Stern, nicht aber ersterer als low bezeichnet ist. Sie ist also nach Mitternacht beobachtet und kaum vor 13^h mittl. Zeit Cap begonnen, da nach pag. 419 noch um $12^h 37^m$ der Saturnstrabant Rhea gemessen ist. An η Bootis kann *Herschel* nicht wohl vor $15^h 45^m$ Sternzeit $= 14^h 26^m$ mittl. Zeit gekommen sein, wo die Zenithdistanz 60° (die von β Herculis $56\frac{1}{2}$°) war, und dann folgen noch 43 Sterne vor δ Librae. Dies giebt für die Beobachtungszeit etwa $16^h - 17^h$ mittl. Zeit; nach dem Vorigen nicht wohl wesentlich früher, aber auch wahrscheinlich nicht wesentlich später, weil sonst die grossen Zenithdistanzen von δ Librae und anderen Sternen ($\varkappa$, λ Virginis, λ Serpentis) die in der Sequence vorkommen, wohl hätten bemerkt werden müssen. Die Sequences wurden nun nach p. 306 so aufgestellt, dass zuerst eine Reihe von Sternen „by actual inspection of the heavens" vom hellsten bis zu sehr schwachen ausgesucht, und dann in die Lücken dieser andere eingeschoben wurden. Da nun der Veränderliche am Ende der Sequence steht, so muss er zu denen gehören, die schon in der Anfangsliste standen, oder er muss schon zu Anfang der Beobachtungen schwach gewesen sein. Mit Rücksicht darauf, dass die Vergleichung am Schlusse der Beobachtungen jedenfalls die genauere ist, setze ich daher das Minimum auf 15^h mittl. Zeit Cap $= 14^h 3^m$ mittl. Zeit Paris heliocentrisch. Selbst um 17^h muss dann nach meiner Lichtcurve δ noch schwächer als 48 Librae und σ Serpentis gewesen sein.

Schmidt's Beobachtung von 1845 Jan. 10 $17^h 5$ mittl. Zt. Hamburg $= 16^h 56^m$ Paris helioc. giebt δ Librae schwach, aber nicht 6^m; denn erst 1859 oder 1864 hat *Schmidt* gefunden, dass der Veränderliche dies schwache Licht erreicht (Astr. Nachr. № 1491). Sie fällt also nicht auf das Minimum selbst, sondern (nach den neueren Beobachtungen combinirt mit der von *Herschel*) in die absteigende Lichtcurve.

Es folgen nun geocentrische Minima aus den Elementen

		1.	2.
Ep. —4402	1837 April 10	$13^h 42^m$	$15^h 19^m$ m. Zt. Paris,
—3185	1845 Jan. 10	21 54	23 5 " " "

und die Elemente 3 geben die Epochen noch später. Ist die Periode gleichförmig, so verträgt sich nach Ausweis meiner Lichtcurve *Schmidt*'s Beobachtung noch zur Noth mit dem Werthe $2^T 7^h 51^m 20^s$, sicher nicht mehr mit ....$18^s 68$ oder dem noch kleineren der Elemente 3. Auch die *Herschel*'sche stimmt besser mit dem grösseren Werth. Sie weist aber auch zugleich die Annahme einer regelmässigen Verkürzung der Periode zurück, während andererseits nach den Elementen 2 die Unsicherheit der Periode aus den neueren Beobachtungen noch $1^s 12$ beträgt, und auch meine Beobachtungen für sich mit dem Werthe ....20^s noch ganz gut vereinbar sind. Denn der wahrscheinliche Fehler eines Minimums erhöht sich unter dieser Annahme nur von $6^m 497$ auf $6^m 756$.

Nach dem vorliegenden Material scheint mir also die Bestimmung $2^T 7^h 51^m 20^s$ für die Periode die richtigste, und zugleich kein Grund vorhanden, auf erhebliche Unregelmässigkeiten derselben zu schliessen.

*) Die weiterhin § 8 folgende Ableitung durch die mittlere Lichtcurve hat deshalb auch für diese Minima spätere Zeiten gegeben, als die § 1 angeführten.

Aus den Grössenschätzungen in älteren Sternverzeichnissen habe ich weiter nichts Brauchbares ziehen können. *Lalande* 1795 Mai 5 und *Piazzi* 1796 haben den Stern in gewöhnlicher Helligkeit, 4.5^m, was mit allen sonst möglichen Elementen stimmt. 1803 ist der Veränderliche zu Palermo Juni 19, 20, 21, 24, 25 am Passageninstrument beobachtet und als * di 5.6^m bezeichnet. Hier ergeben in der That die Elemente 1 ein Minimum nur 3^{h}8 nach der Beobachtung von Juni 24, indem sie Ep. —9706 auf 1803 Juni 24, 11^{h}8 mittl. Zeit Paris setzen. Eine Verkleinerung der Periode, wie sie die Elemente 2 und 3 fordern, zerstört diese Coincidenz ohne für andere Tage des Corso eine solche herbeizuführen. Aber die summarische Angabe der Grösse für alle 5 Tage ist doch zu unbestimmt, als dass sie viel Werth haben könnte. *Bessel* hat in Zone 241, 1824 Mai 7, 10^{h}7 mittl. Zeit Paris $= 5^m$, in Zone 244, Mai 17, 10^{h}0, $\delta = 6^m$; beide Male folgen in der Zone die Nachbarsterne W. XIV. 1014 und 1025 als 7^m. Die Schätzung des Veränderlichen Mai 17 ist auffallend, aber es ist bekannt, dass die helleren Sterne bei *Bessel* oft viel zu schwach geschätzt sind. Die Minimumepochen —6431 und —6426 folgen aus den Elementen 1 Mai 6, 11^h, und Mai 18, 2^h, aus den andern noch $2\frac{1}{2}$ bis $3\frac{1}{2}$ Stunden später, und es ist ohne die sonst wenig plausible Annahme von bedeutenden Unregelmässigkeiten der Periode nicht möglich, diese Epochen so zu verschieben, dass zugleich die neueren Beobachtungen und die von 1845 und 1837 dargestellt würden, wenn man *Bessel*'s Schätzung in die Nähe eines Minimums legt.

§ 4.

Meine Beobachtungen von δ Librae sind zum Theil in einem Opernglas (Monocle von 13''' Oeffnung, Vergr. = 2) angestellt, zum grösseren aber in einem *Steinheil*'schen Cometensucher (27''', Vergr. = 15); die vollständigen Minima sind alle in Letzterem erhalten. In den hellen Phasen ist nämlich δ für den Cometensucher fast zu hell, in den Minimis im Opernglas zu schwach, und ein Fernrohr mittlerer Lichtstärke wäre gewiss vorzuziehen gewesen; über ein solches konnte ich jedoch nicht disponiren. Nächstdem bewirkt die nahe Coincidenz der Periode mit $2\frac{1}{3}$ Sterntagen, dass in den letzten Jahren Beobachtungen über den Beginn und das Ende des Lichtwechsels nicht in genügender Zahl gesammelt werden konnten. Dieser Theil der Lichtcurve ist daher nur beiläufig bestimmt worden; das Wesentliche aber, nämlich den Verlauf des Lichtwechsels in unmittelbarer Nähe der Minima (auf $\pm 2\frac{1}{2}$ Stunden) und die Frage nach der Constanz der Helligkeit in den entfernteren Phasen glaube ich genügend vollständig untersucht zu haben.

Die Oerter der verglichenen Sterne für 1855, sowie ihre angenommenen Helligkeiten sind die folgenden:

δ =	Librae δ		14^{h}53^{m}14^s	—7°56′4	var.
b	=	B.A.C. 4945	14 54 26	7 0,1	0,0
c	=	178 Bode	15 30 51	8 18,9	3,5
d	=	15'Hev.	15 26 37	8 41,4	8,5
ε	=	ε	15 16 21	9 47,9	12,5
f	=	37	15 26 15	9 33,8	15,2

Am 17. Mai 1869 ist ausserdem der Planet Vesta, der in 15^{h}26^{m}7, —8°19′ stand, benutzt, und seine Helligkeit durch 3 Vergleichungen = 4.7 der obigen Scala bestimmt worden. Die letztere ist auf *Argelander*'s bekannte Art, aber nur aus den 265 Beobachtungen am Cometensucher, und zwar so abgeleitet, dass einmal das Mittel aus den einzelnen Schätzungen für die Differenzen der Sternhelligkeiten aufgesucht, das andere Mal aber das Mittel aus den Bestimmungen jedes Abends genommen wurde. Die obigen Zahlen ihrerseits sind das Mittel aus beiden sehr nahe zusammenfallenden Arten der Ausgleichung. Im Opernglas erscheint der gelbe Stern ε relativ schwächer, und es sind die Stufen weiter genommen, übrigens ist nur ε und f hinreichend oft verglichen, um die Differenz genau zu bestimmen. Zum möglichst vollständigen Anschluss habe ich für das Opernglas $d = 9.36$, $\varepsilon = 11.36$, $f = 14.5$ gesetzt.

§ 5.

Zur Bildung der Normalhelligkeiten und der auf sie zu gründenden Lichtcurve wurden die Elemente 1 benutzt. Die einzelnen Phasen sind in meinen Beobachtungen nicht ganz gleichmässig der Zeit nach vertheilt, weil 1869 und z. Theil schon 1868 die Stellung des Sterns gegen den Horizont die Beobachtung der Lichtzunahme von etwa 2 Stunden nach dem Minimum an beeinträchtigte. Die Wahl der anzuwendenden Periode ist also nicht ganz gleichgültig, und ich bin daher in § 3 bei der Begründung des Werthes 2^{T}7^{h}51^{m}20^s so weitläufig gewesen. Die nähere Untersuchung zeigt aber doch, dass selbst die Anwendung der Elemente 3 die folgenden Werthe kaum irgendwo um 0,2 Stufen ändern würde.

An die 23 das Minimum zunächst einschliessenden Normalhelligkeiten wurde nun eine Lichtcurve angeschlossen, und mit Anwendung von *Pogson*'s schneidender Curve in dritter Näherung gefunden, dass die Gesammtheit der jene 23 Zahlen bildenden Beobachtungen am Cometensucher eine Correction der aus den Elementen 1 berechneten Epochen von +1^{m}0 erfordere, gültig für Epoche 387. Man erhält damit die definitiven Elemente:

4. Ep. E = 1867 Oct. 16, 1^{h}58^{m}0^s +2^{T}7^{h}51^{m}20^s (E—387),

und dazu den auf 0.01 genau berechneten Theil der Lichtcurve in § 7.

In dem folgenden Tableau ist T die Zeit seit dem letzten aus den Elementen 4 berechneten Minimum, N die entsprechende Normalhelligkeit des Veränderlichen, p die Zahl der Beobachtungen am Cometensucher, auf denen sie beruht, v die Abweichung der definitiven Curve (C — N):

T	N	p	v
$-4^h 44^m 1$	11,45	2	
—3 48,3	10,11	3	
9,5	7,52	6	
—2 26,3	6,47	8	+0,34
3,4	6,50	9	—0,43
—1 45,3	5,52	10	—0,07
32,0	4,88	10	+0,04
21,5	4,46	9	—0,07
11,1	3,96	9	—0,11
1,5	3,25	10	+0,15
—0 52,9	3,06	10	—0,01
39,4	2,60	10	—0,01
28,1	2,32	9	+0,01
16,7	1,96	10	+0,19
6,8	2,12	9	—0,06
+0 4,4	2,08	10	—0,03
16,0	2,18	9	—0,04
26,2	2,08	10	+0,20
39,3	2,78	10	—0,23
50,4	2,67	9	+0,18
+1 2,5	3,13	10	+0,16
17,3	4,13	9	—0,20
31,4	4,64	10	—0,09
47,0	5,28	10	—0,07
+2 2,8	5,74	9	+0,03
22,1	6,27	8	+0,08
47,0	6,94	6	
+3 16,4	8,20	3	
+4 8,8	9,55	2	
$0^T\ 7^h 8$	12,45	6	
17,8	13,16	4	
1 0,8	13,30	4	
6,8	12,96	3	
16,9	13,35	5	
2 0,9	12,58	4	

Wie regelmässig sich das Verhältniss der Ab- und Zunahme des Lichts gestaltet, zeigt folgende Zusammenstellung:

Helligkeit.	T		Mittel.
6.4	$-2^h 13^m 3$	$+2^h 23^m 7$	$0^h 5^m 2$
2	7,2	17,0	4,9
0	1,0	10,4	4,7
5.8	—1 54,9	3,8	4,4
6	49,3	+1 57,6	4,1
4	44,0	51,8	3,9
2	39,1	46,7	3,8
0	34,4	41,8	3,7
4.8	29,9	37,1	3,6
6	25,6	32,5	3,4
4	21,7	28,0	3,2
4.2	$-1^h 17^m 8$	$+1^h 23^m 6$	$0^h 2^m 9$
0	13,9	19,1	2,6
3.8	10,0	14,8	2,4
6	6,0	10,1	2,1
4	1,4	5,2	1,9
2	—0 56,6	0,2	1,8
0	51,6	+0 54,9	1,6
2.8	46,2	48,6	1,2
6	39,5	41,6	1,0
4	31,5	32,5	0,5
2	21,1	21,3	0,2

Nehme ich endlich die Zahl der unabhängigen Constanten, durch welche die Curve bestimmt ist, zu 7 an, so folgt aus der Summe der pv^2 der wahrscheinliche Fehler einer Beobachtung nur

$$\varepsilon = 0{,}408 \pm 0{,}0405 \text{ Stufen.}$$

§ 6.

Zur Entscheidung, ob in grösseren Entfernungen vom Minimum noch Lichtänderungen stattfinden, reichen die Beobachtungen im Cometensucher nicht aus. Sie machen nur wahrscheinlich, dass der Stern etwa 7 Stunden vor und 8 Stunden nach dem Minimum schon unter seiner gewöhnlichen Helligkeit ist. Nach den beiden ersten N des Tableaus zu urtheilen müsste namentlich die Abnahme anfangs sehr langsam sein, wobei indessen zu bemerken, dass 4 von den 5 Beobachtungen, auf denen diese Werthe von N beruhen, einem und demselben Minimum angehören, in dem überhaupt der Veränderliche heller geschätzt worden ist, als im Mittel.

Etwas besseres Material geben die Beobachtungen im Opernglase, aus den betreffenden Phasen 98 an der Zahl, die ich zu je 7 in folgende 14 Normalhelligkeiten vereinigt habe:

T	N	v	T	N	v
$0^T\ 7^h 1$	13,08	—0,14	$1^T\ 6^h 8$	13,09	—0,15
9,6	12,91	+0,03	11,0	12,93	+0,01
14,1	12,96	—0,02	14,7	13,19	—0,25
16,7	13,01	—0,07	16,7	12,55	+0,39
19,0	13,20	—0,26	20,6	12,79	+0,15
1 0,2	12,62	+0,32	2 0,1	12,94	+0,02
1,9	13,03	—0,09	2,1	12,87	+0,07

Die mittlere Helligkeit ist 12,94 und die beigefügten Abweichungen v von dieser zeigen gar keinen regelmässigen Gang, und sind überhaupt so gering, dass man annehmen muss, die Lichtänderungen von δ Librae seien wirklich auf wenige Stunden vor und nach dem Minimum beschränkt.

Mit Rücksicht auf den Zug des genauer bestimmten Theils der Lichtcurve und auf das Tableau des § 5 ist es indessen trotz des geringen Widerspruches der Anfangs- und Endwerthe des letzten Tableaus wahrscheinlich, dass die Veränderungen beiläufig 15 Stunden oder nahe ¼ Periode um-

sen. Ich habe in der Lichtcurve danach die ungefähren llligkeiten beigefügt, ohne die geringe Sicherheit derselben verkennen.

Den so construirten Tafeln des folgenden § habe ich r Vollständigkeit wegen auch die Aberrationstafel aus dem rzeichnisse von veränderlichen Sternen von *Winnecke* und r mit entgegengesetztem Zeichen angefügt. Ich finde es, so ge die Periode nicht als definitiv bekannt angesehen wern kann, vortheilhafter, jedes beobachtete Minimum auf die nne zu reduciren, als die Aberration mit der Epochentafel vereinigen.

§ 7.

Tafel I. Heliocentrische Minima zu Anfang der hre und Reduction $\varkappa$ der Zeit auf den Annus fictus.

Epoche.		Mittl. Zeit Paris.	$\varkappa$
−4445	1837	$0^T\,11^h\,55^m\,20^s$	$+0^T19$
−3189	1845	1 14 30 0	+0,14
− 992	1859	1 17 9 20	−0,45
− 835	1860	1 2 28 40	+0,30
− 678	1861	1 11 48 0	+0,04
− 521	1862	1 21 7 20	−0,22
− 364	1863	2 6 26 40	−0,47
− 207	1864	1 15 46 0	+0,27
− 50	1865	2 1 5 20	+0,01
+ 106	1866	0 2 33 20	−0,24
263	1867	0 11 52 40	−0,50
421	1868	2 5 3 20	+0,24
577	1869	0 6 31 20	−0,01
734	1870	0 15 50 40	−0,27
891	1871	1 1 10 0	−0,52
1048	1872	0 10 29 20	+0,22
1205	1873	0 19 48 40	−0,04
1362	1874	1 5 8 0	−0,29

In den Monaten Januar und Februar der Schaltjahre ist as Datum um 1^T zu vermehren, $\varkappa$ um 1^T zu vermindern.

Tafel II. Minima seit Anfang der Jahre.

Ep.	Monat	Tag	h	m	s
p. 0	Jan.	0	0^h	0^m	0^s
		2	7	51	20
		4	15	42	40
		6	23	34	0
		9	7	25	20
5		11	15	16	40
		13	23	8	0
		16	6	59	20
		18	14	50	40
		20	22	42	0
10		23	6	33	20
		25	14	24	40
		27	22	16	0
		30	6	7	20
	Febr.	1	13	58	40
15		3	21	50	0
		6	5	41	20
		8	13	32	40
		10	21	24	0
Ep. 19	Feb.	13	5^h	15^m	20^s
20		15	13	6	40
		17	20	58	0
		20	4	49	20
		22	12	40	40
		24	20	32	0
25		27	4	23	20
	März	1	12	14	40
		3	20	6	0
		6	3	57	20
		8	11	48	40
30		10	19	40	0
		13	3	31	20
		15	11	22	40
		17	19	14	0
		20	3	5	20
35		22	10	56	40
		24	18	48	0
		27	2	39	20
Ep. 38	März	29	10^h	30^m	40^s
		31	18	22	0
40	April	3	2	13	20
		5	10	4	40
		7	17	56	0
		10	1	47	20
		12	9	38	40
45		14	17	30	0
		17	1	21	20
		19	9	12	40
		21	17	4	0
		24	0	55	20
50		26	8	46	40
		28	16	38	0
	Mai	1	0	29	20
		3	8	20	40
		5	16	12	0
55		8	0	3	20
		10	7	54	40
		12	15	46	0
		14	23	37	20
		17	7	28	40
60		19	15	20	0
		21	23	11	20
		24	7	2	40
		26	14	54	0
		28	22	45	20
65		31	6	36	40
	Juni	2	14	28	0
		4	22	19	20
		7	6	10	40
		9	14	2	0
70		11	21	53	20
		14	5	44	40
		16	13	36	0
		18	21	27	20
		21	5	18	40
75		23	13	10	0
		25	21	1	20
		28	4	52	40
		30	12	44	0
	Juli	2	20	35	20
80		5	4	26	40
		7	12	18	0
		9	20	9	20
		12	4	0	40
		14	11	52	0
85		16	19	43	20
		19	3	34	40
		21	11	26	0
		23	19	17	20
		26	3	8	40
90		28	11	0	0
		30	18	51	20
	Aug.	2	2	42	40
		4	10	34	0
		6	18	25	20
95		9	2	16	40
		11	10	8	0
		13	17	59	20
Ep. 98	Aug.	16	1^h	50^m	40^s
		18	9	42	0
100		20	17	33	20
		23	1	24	40
		25	9	16	0
		27	17	7	20
		30	0	58	40
105	Sept.	1	8	50	0
		3	16	41	20
		6	0	32	40
		8	8	24	0
		10	16	15	20
110		13	0	6	40
		15	7	58	0
		17	15	49	20
		19	23	40	40
		22	7	32	0
115		24	15	23	20
		26	23	14	40
		29	7	6	0
	Oct.	1	14	57	20
		3	22	48	40
120		6	6	40	0
		8	14	31	20
		10	22	22	40
		13	6	14	0
		15	14	5	20
125		17	21	56	40
		20	5	48	0
		22	13	39	20
		24	21	30	40
		27	5	22	0
130		29	13	13	20
		31	21	4	40
	Nov.	3	4	56	0
		5	12	47	20
		7	20	38	40
135		10	4	30	0
		12	12	21	20
		14	20	12	40
		17	4	4	0
		19	11	55	20
140		21	19	46	40
		24	3	38	0
		26	11	29	20
		28	19	20	40
	Dec.	1	3	12	0
145		3	11	3	20
		5	18	54	40
		8	2	46	0
		10	10	37	20
		12	18	28	40
150		15	2	20	0
		17	10	11	20
		19	18	2	40
		22	1	54	0
		24	9	45	20
155		26	17	36	40
		29	1	28	0
		31	9	19	20
		33	17	10	40

Tafel III. Helligkeit des Veränderlichen.

Argument: Zeit seit dem nächsten Minimum.

−7^h 0^m	13
−6 30	12¾
0	12¼
−5 30	11½
0	11
−4 30	10¼
0	9½
−3 30	8¾
0	7¾

Vergleichsternscala.

$b = 0$
$c = 3.5$
$d = 8.5$
$\varepsilon = 12.5$
$f = 15.2$

−2^h 30^m	6,93	−19
24	6,74	19
18	6,55	19
12	6,36	20
6	6,16	19
0	5,97	20
−1 54	5,77	22
48	5,55	23
42	5,32	25
36	5,07	26
30	4,81	29
24	4,52	31
18	4,21	32
12	3,89	29
6	3,60	26
0	3,34	25
−0 54	3,09	23
48	2,86	19
42	2,67	17
36	2,50	13
30	2,37	11
24	2,26	9
18	2,17	7
12	2,10	4
6	2,06	− 2
0	2,04	

+0^h 0^m	2,04	+ 2
6	2,06	4
12	2,10	6
18	2,16	8
24	2,24	11
30	2,35	12
36	2,47	14
42	2,61	17
48	2,78	19
54	2,97	22
+1 0	3,19	24
6	3,43	25
12	3,68	27
18	3,95	27
24	4,22	27
30	4,49	26
36	4,75	26
42	5,01	24
48	5,25	23
54	5,48	20
+2 0	5,68	19
6	5,87	18
12	6,05	18
18	6,23	18
24	6,41	+18
30	6,59	

+3^h 0^m	7½
30	8¼
+4 0	9
30	9½
+5 0	10¼
30	11
+6 0	11½
30	12
+7 0	12½
30	12¾
+8 0	13

Gewöhnliche Helligkeit:

13.0

Tafel IV.

Reduction der beobachteten Minima auf die Sonne.

Argument: Mittlere Zeit Paris + $\varkappa$.

Jan. 0	−4^m 26^s	+37
5	3 49	39
10	3 10	40
15	2 30	42
20	1 48	42
25	1 6	43
30	−0 23	43
Febr. 4	+0 20	43
9	1 3	42
14	1 45	41
19	2 26	41
24	3 7	39
März 1	3 46	37
6	4 23	35
11	4 58	33
16	5 31	31
21	6 2	28
26	6 30	25
31	6 55	22
April 5	7 17	18
10	7 35	16
15	7 51	12
20	8 3	8
25	8 11	5
30	8 16	+ 1
Mai 5	+8 17	

Mai 5	+8^m 17^s	− 2
10	8 15	6
15	8 9	10
20	7 59	12
25	7 47	16
30	7 31	20
Juni 4	7 11	22
9	6 49	25
14	6 24	28
19	5 56	31
24	5 25	32
29	4 53	35
Juli 4	4 18	37
9	3 41	38
14	3 3	39
19	2 24	41
24	1 43	41
29	1 2	42
Aug. 3	+0 20	41
8	−0 21	42
13	1 3	41
18	1 44	41
23	2 25	39
28	3 4	38
Sept. 2	3 42	−37
7	−4 19	

Sept. 7	−4^m 19^s	−34
12	4 53	33
17	5 26	30
22	5 56	27
27	6 23	25
Oct. 2	6 48	21
7	7 9	19
12	7 28	15
17	7 43	12
22	7 55	8
27	8 3	4
Nov. 1	8 7	− 1
6	−8 8	

Nov. 6	−8^m 8^s	+ 3
11	8 5	7
16	7 58	10
21	7 48	14
26	7 34	17
Dec. 1	7 17	21
6	6 56	24
11	6 32	27
16	6 5	30
21	5 35	33
26	5 2	+34
31	−4 28	

§ 8.

Die vollständig, d. h. durch Beobachtung eines genügenden Stückes der ab- und aufsteigenden Lichtcurve bestimmten Minima haben immer den Vorzug, dass sie Epochen liefern, welche von den kleinen Schwankungen, die etwa in der jedesmal erreichten Lichtschwäche stattfinden, so gut wie vollständig unabhängig sind. Ich habe daher sämmtliche, welche sich aus meinen Beobachtungen ableiten liessen, mittelst der Lichtcurve des vorigen § nach *Argelander's* Methode in der Abhandlung über β Lyrae, zugleich mit der Helligkeit im Minimum selbst neu berechnet, und stelle sie als meine **definitiven Werthe** im Folgenden zusammen:

Epoche.	Minimum app. Mittl. Zeit Mannheim.				Red. auf die Sonne.	Mittl. Zeit Paris heliocentrisch.	R — B	Helligkeit im Minimum.
141	1866	März	22	$13^h 46^m 8$	$+6^m 2$	$13^h 28^m 5$	$+6^m 0$	3.1
156		April	26	11 45,0	+8,2	11 28,7	—4,5	2.2
165		Mai	17	10 26,3	+8,1	10 9,9	—3,9	2.9
168			24	10 1,1	+7,8	9 44,4	—4,5	2.5
174		Juni	7	9 —				2.3
309	1867	April	17	13 35,0	+7,9	13 18,4	— 3,5	1.8
318		Mai	8	12 19,7	+8,2	12 3,4	— 6,7	2.2
327			29	10 39,3	+7,6	10 22,4	+16,2	2.0
477	1868	Mai	12	13 19,3	+8,2	13 3,0	— 7,6	1.7
480			19	12 41,7	+8,0	12 25,2	+ 4,2	2.8
483			26	12 9,0	+7,7	11 52,2	+11,1	2.1
492		Juni	16	11 1,2	+6,3	10 43,0	+ 2,1	1.4
645	1869	Juni	7	13 9,2	+6,9	12 51,6	—15,7	1.0
654			28	11 37,8	+4,9	11 18,2	— 0,5	1.8
657		Juli	5	11 —				1.6
660			12	10 39,6	+3,2	10 18,3	+ 7,3	1.2

Die Beobachtungen für Ep. 174 beginnen, die für 657 bliessen zu nahe beim Minimum, um auch die Zeit desselben sicher zu bestimmen. Die Columne R — B giebt die ergleichung der 14 Data mit den aus ihnen folgenden wahrheinlichsten Elementen

E = 1867 Oct. 25, $9^h 22^m 34^s$ mittl. Zt. Paris, $\pm 1^m 34^s 3$
$+ (E - 391) . 2^T 7^h 51^m 18^s 74 \pm 0^s 512$;

ahrscheinlicher Fehler eines Minimums $\varepsilon = 5^m 879$.

Die hier gefundene Periode weicht nicht um das $2\frac{1}{2}$-che ihres wahrscheinlichen Fehlers von der der Tafeln ab. e letzten Elemente geben für die Quadratsumme der Fehler Einheit die Zeitminute) 911.6; vernachlässigt man die Corction der Periode, so steigt dieselbe auf 1120.3 und direct it den Tafeln verglichen auf 1128.6. Durch die letztere hält man den wahrscheinlichen Fehler eines Minimums $= 6^m 056$, und als Endresultat aus meinen 14 Minimis:

Correction der Tafelepoche 391 $= -0^m 46^s \pm 1^m 40^s 4$.

Ich glaube hiernach nicht, dass man nach meinen Beobhtungen Grund hat, von den Werthen der Tafel abzugehen. m aber hierin ganz sicher zu gehen, habe ich noch sämmtche 216 im Cometensucher erhaltene und dem Minimum nreichend nahe liegende Beobachtungen einzeln mit den afeln verglichen, und gefunden

wahrsch. Fehler einer Beobachtung $\varepsilon = 0{,}5210 \pm 0{,}0180$

it folgender Fehlervertheilung:

Fehler	$< \frac{1}{2}\varepsilon$		60; Theorie:	57.0
zwischen	$\frac{1}{2}\varepsilon$	und ε	52	51.0
	ε	2ε	64	69.7
	2ε	3ε	33	29.0
	3ε	4ε	4	7.8
	4ε	5ε	3	1.5

Das Mittel der oben gegebenen einzelnen Helligkeiten im Minimum ist, zufällig genau mit der Curve stimmend, 2.04, mit dem wahrscheinlichen Fehler der einzelnen Bestimmung = 0.404. Da zu den letzteren immer mehrere einzelne Beobachtungen concurriren, so würde aus der letzten Zahl der wahrscheinliche Fehler einer Beobachtung erheblich grösser folgen, als 0.521. Dies erklärt sich daraus, dass immer eine Anzahl Fehlerquellen für einen ganzen Abend constant wirken. Ich halte dies wenigstens für wahrscheinlicher, als dass die Schwankungen der Helligkeit im Minimum reell sind, obwohl auch die letzte Annahme nicht absolut auszuschliessen ist. Nach ähnlichen Erfahrungen bei anderen Veränderlichen bin ich übrigens auf diesen Punkt von vorn herein bei der Bildung der Vergleichsternscala und der Normalhelligkeiten aufmerksam gewesen, habe aber mit Ausnahme der im Früheren schon erwähnten Kleinigkeiten keinen Grund gefunden, die mitgetheilten Zahlen oder deren Gewichte deshalb zu ändern.

§ 9.

Zum Schlusse gebe ich noch die Vergleichung der sämmtlichen mir bekannt gewordenen sicheren Beobachtungen der Minima mit den Tafeln. Dieselben sind auf die Sonne und mittlere Pariser Zeit reducirt, und einzelnen die nach Maassgabe von Originalbemerkungen angenommenen kleineren Gewichte beigefügt, die sie bei Ableitung der Elemente 2 erhalten haben. Wie der Anblick dieser Elemente in § 2 zeigt, ist eine überwiegend positive Abweichung der Tafeln zu erwarten, die aber aller Wahrscheinlichkeit nach nur in einer andern Art, die Minima aus den Beobachtungen abzuleiten, als ich sie befolgt habe, ihren vorzüglichen Grund hat. Die Buchstaben *Ch.*, *O.*, *S.*, *Sch.* und *W.* bezeichnen die Beobachter *Chandler*, *Oudemans*, *Schmidt*, *Schönfeld* und *Winnecke*.

Epoche.					T—B	
0	1865 April 28	$9^h 57^m 7$	*S.*	$-5^m 7$	$p = \frac{1}{4}$
4	Mai 26	8 33,1	〃	−25,1	$\frac{1}{4}$
141	1866 März 22	13 28,5	*Sch.*	+ 1,5	
153	April 19	11 49,9	*S.*	− 3,9	
156	26	11 25,1	〃	− 5,1	
		11 28,7	*Sch.*	− 8,7	
159	Mai 3	10 48,3	*S.*	+ 5,7	
162	10	10 17,5	〃	+10,5	
165	17	10 3,6	〃	− 1,6	
		10 9,9	*Sch.*	− 7,9	
168	24	9 44,4	〃	− 8,4	
174	Juni 7	8 52,8	*S.*	− 8,8	
177	14	8 33,4	〃	−15,4	
180	21	7 39,0	〃	+13,0	
309	1867 April 17	13 18,5	*Sch.*	− 4,4	
313	26	19 53,8	*Ch.*	+45,5	
316	Mai 3	19 24,9	〃	+48,4	
317	6	3 45,4	*O.*	+19,3	$\frac{1}{2}$
318	8	12 3,3	*S.*	− 7,3	
		12 3,4	*Sch.*	− 7,4	
321	15	11 31,7	*S.*	− 1,7	
324	22	10 32,8	〃	+31,2	
325	24	18 13,4	*Ch.*	+41,9	
327	29	9 46,2	*W.*	+51,8	
		10 5,3	*S.*	+32,7	
		10 22,4	*Sch.*	+15,6	
330	Juni 5	9 44,1	*W.*	+27,9	
		10 2,6	*S.*	+ 9,4	
336	19	8 53,4	〃	+26,6	
339	26	8 51,9	〃	+ 2,1	

Epoche.				T—B	
342	1867 Juli 3	$8^h 24^m 5$	*S.*	$+3^m 5$	
348	17	7 34,1	〃	+ 1,9	
477	1868 Mai 12	13 3,0	*Sch.*	− 5,0	
		13 14,5	*W.*	−16,5	$p =$
480	19	12 25,2	*Sch.*	+ 6,8	
		12 30,1	*W.*	+ 1,9	
483	26	11 48,6	〃	+17,4	
		11 52,2	*Sch.*	+13,8	
		12 1,4	*S.*	+ 4,6	
492	Juni 16	10 31,9	*W.*	+16,1	
		10 32,7	*S.*	+15,3	
		10 43,0	*Sch.*	+ 5,0	
495	23	10 21,9	*S.*	+ 0,1	
504	Juli 14	9 17,4	〃	−13,4	
507	21	8 41,4	〃	− 3,4	
645	1869 Juni 7	12 26,6	*W.*	+15,4	
		12 51,6	*Sch.*	− 9,6	
654	28	11 18,2	〃	+ 5,8	
660	Juli 12	10 18,3	〃	+13,7	

Die gleichzeitigen Beobb. ergeben im Mittel die Differenzen

Sch. — *S.* = $+4^m 67$ $\pm 2^m 49$ 6 Minima,
Sch. — *W.* + 6,22 ±5,81 6 〃
S. — *W.* +18,5 1 〃

ausserdem meine wahrscheinliche Abweichung von einem andern Beobachter = $\pm 10^m 952$, wovon bei gleicher Genauigkeit auf jeden $7^m 744$, oder mit meinem Werthe $6^m 056$ (§ 8) auf die nur graphisch ausgeglichenen Minima $\pm 9^m 126$ kommen würde.

Mannheim, 1869 Aug. 15. *E. Schönfeld.*

Verkäufliches Fernrohr.

Zu verkaufen ist ein achromatisches Fernrohr von *C. H. Pistor* in Berlin, von 27 Linien Oeffnung und 30 Zoll Brennweite. Das Rohr besteht auf 30 Zoll Länge aus einem achtseitigen Mahagonischaft; auch gehört dazu ein mit grünem Tuch ausgekleideter Holzkasten. Der Preis ist 25 Thlr. Näheres zu erfahren durch den Herausgeber dieser Zeitschrift.

Anzeige.

Es ist schon in den früheren Bänden dieser Nachrichten bemerkt, dass ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden also ersucht, um Unterbrechungen zu vermeiden, baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt hier bei der Expedition dieses Blattes (Altona, Palmaille № 12) mit 8 ℔ Hmb. Crt. oder 3 ℛ 6 Sgr. Preuss. Cour. und von diesem Preise wird auch den Buchhandlungen und Postämtern kein Rabatt gegeben, die also nothwendig ihren Abnehmern höhere Preise berechnen müssen. — Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige bemerkten Preise, Nettopreise.

Für die mit der Post versandten Exemplare findet, wegen des zu erlegenden Portos, eine kleine Erhöhung Statt, so dass der Preis für den Band sich stellt: für Deutschland auf 4 ℛ Preussisch Courant, für England auf 15 sh., für Frankreich auf $17\frac{1}{4}$ Frcs., für Nordamerika auf $4\frac{1}{2}$ Dollars, für Italien und Holland auf $1\frac{1}{2}$ Holl. Ducaten. —

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorräthig sind, à 5 Sgr. abgelassen.

Altona 1869. October 15.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Bd. 74. № 1775—1776. 23.

Ueber einige magnetische Bestimmungen.

I. Die Elemente des Erdmagnetismus und deren säculare Veränderungen für Berlin.

Von Herrn Professor *A. Erman.*

Den magnetischen Bestimmungen für Berlin, von denen ich bis zum Jahre 1864 in den Astr. Nachr. Bd. 62, S. 17 u. f. Rechenschaft gegeben habe, sind jetzt einige neue aus den folgenden fünf Jahren hinzuzufügen. An den für 1867 und 1868 gültigen hat Herr *K. Koppe* thätigen Antheil genommen, der demnächst, auf meinen Vorschlag an die Deutsche Astronomische Gesellschaft, mit magnetischen Messungen, während der zur Beobachtung der Sonnenfinsterniss von 1868 ausgerüsteten Expedition nach Indien beauftragt worden ist. Seine Beobachtungen an zweien Indischen Punkten und die Mittel zur Verwerthung derselben, welche unsere Berliner Beobachtungen darboten, sollen weiter unten mitgetheilt, zunächst aber, unter Beibehaltung aller in meinem früheren Berichte gebrauchten Bezeichnungen, ausgeführt werden, was sich an dem durch

$$\varphi = 52^\circ 31' 55''$$
$$l = 11\ \ 3\ \ 11$$

bestimmten Punkte, der vor Localanziehungen so geschützt wie früher geblieben ist, ergeben hat.

Inclination.

Zur Bestimmung derselben ist von Herrn *Koppe* beobachtet worden:

1862	J	J'	J''	J'''		
Juni 13	67° 3′91	67° 3′53	66° 54′75	67° 10′13	mit einem *Robison*'schen Inclinatorium.	Nadel I.
” 13	67 12,85	67 22,85	66 34,97	66 52,88	demselben	” II.
” 17	66 49,67	67 26,80	67 13,82	66 43,48	” ” *Gambey*'schen ”	” 2.
” 17	67 21,25	66 41,00	67 5,00	67 10,75	demselben	” 3.

Ich finde aus diesen Werthen, nach den Rechnungsvorschriften welche der Reihe nach den Voraussetzungen $K = 0$, $k = k'$, $K = 0$ und $k = k'$ entsprechen

für	1868,45	$i = 67^\circ 3'69$
”	1868,45	$i = 67\ 1,94$
”	1868,46	$i = 67\ 2,88$
”	1868,46	$i = 67\ 4,39$

oder im Mittel: für 1868,46 $i = 67^\circ 3'23$, sowie $\pm 0'72$ und $\pm 0'36$ für die wahrscheinlichen Fehler der einzelnen Bestimmungen und des Resultates. Wir haben die Angaben der zwei Instrumente, die zu diesen Bestimmungen gedient haben, in derselben Weise, wie die des *Robison*'schen Inclinatoriums, welches ich früher gebrauchte, mit den Angaben des *Weber*'schen Inductionsapparates verglichen (Vergleiche Astr. Nachr. Bd. 62, S. 25 u. f.), für jetzt aber nur festgestellt, dass keines derselben einen constanten Fehler besitzt, der den mittleren Werth des zufälligen Fehlers einer einzelnen Bestimmung des i merklich überschritte. Die Vergleichung der durch die Horizontalcomponente und durch die Vertikalcomponente des Erdmagnetismus induzirten Ströme gelang diesmal nicht vollständig, weil die kupfernen Leitungsdräthe des Inductionsinclinatoriums, durch die Biegungen denen sie beim Gebrauche ausgesetzt werden müssen, Veränderungen ihres Leitungsvermögens erfuhren. Diese Veränderungen waren auch mehrfach von einem Bruch der genannten Dräthe begleitet und zwangen dann zur Verwerfung der sonst tadellosen Beobachtungshälften, bei denen dieselben gedient hatten.

Nach dem Ausdruck, den ich an die Inclinationen für Berlin und 13 zwischen 1805 und 1863 gelegene Zeitpunkte angeschlossen hatte (Astr. Nachr. a. a. O. unter II. und *B.*) war für 1868,46 $i = 66^\circ 59'60$ zu erwarten, eine verbesserte Darstellung der betreffenden Säcularvariationen daher bereits nothwendig geworden. Unter der Annahme gleicher Gewichte für die 14 nunmehr vorliegenden Resultate, geben dieselben, mit $1800 + t$ in Jahren für die Beobachtungszeit, und t zwischen $+6$ und $+69$ den Ausdruck

$$i = 70^\circ 19'65 - 4'3474 . t + 0'021250 . tt$$

oder mit ihm identisch

$$i = 66^\circ 37'30 + 0'02125\ (t - 102,2)^2$$

so wie den wahrscheinl. Fehler einer Beobachtung: 1,59
des absoluten Gliedes: 2,02
des Gliedes in t: 0,1069
” ” ” tt: 0,001327

Die in der zweiten Form des vorstehenden Ausdrucks enthaltenen Angaben, dass die Inclination an dem durch φ und l bezeichneten Punkte ein Minimum von 66°7'30 zur Zeit 1902,212 erreichen werde, sind beziehungsweise um 11'22 grösser und um 8,33 Jahre kleiner geworden als die ihnen bisher entsprechenden. Diese starken Veränderungen sind aber durchaus nicht unerwartet, da sich auch jetzt noch die wahrscheinlichen Unsicherheiten zu 17'78 für den Betrag jenes Minimums und zu 6,86 Jahre für die Zeit seines Eintritts ergeben. Es folgt hier die Zusammenstellung der nach vorstehendem Ausdruck berechneten Werthe von i mit den beobachteten, die sie darzustellen bestimmt ist:

	i	
1800 + t	Beobachtet.	Berechnet.
1806,0	69° 53'	69° 54' 33
1825,00	68 49,19	68 44,24
1828,29	68 34,55	68 33,64
1832,50	68 18,08	68 20,80
1836,87	68 7,43	68 8,24
1838,75	68 2,04	68 3,10
1846,20	67 43,25	67 44,15
1849,65	67 35,48	67 36,18
1853,78	67 29,81	67 27,30
1856,56	67 20,50	67 21,73
1857,55	67 20,30	67 19,83
1860,60	67 15,75	67 14,23
1862,55	67 7,63	67 10,85
1868,46	67 3,23	67 1,61

Declination.

Die neuen Declinationsbestimmungen bestehen in den bereits in den Astr. Nachr. Bd. 62, S. 347 erwähnten von April und Mai 1864, welche, da ich sie bei der Berliner Sternwarte gemacht hatte, zur Reduction auf den durch φ und l bezeichneten Punkt von Berlin, der Hinzufügung von $\Delta\delta_1 = +0'05$ bedürfen (Vergl. Astr. Nachr. Bd. 62, S. 33) und sodann in drei unmittelbar an dem zuletzt genannten Punkte erhaltenen Bestimmungen für 1867 Juli 24 und für 1869 April 24 und Juli 1. Die mit δ bezeichneten vier Werthe, welche hiernach ohne die Declinationsvariationen von einjähriger und von eintägiger Periode stattgefunden hätten, sind:

	δ
1864,33	13° 38' 70
1867,56	13 7,85
1869,31	12 48,50
1869,50	12 51,83

Sie übertreffen die entsprechenden Werthe des Ausdruckes, den ich an 18 zwischen 1731,6 und 1863,79 beobachtete Declinationen angeschlossen hatte, der Reihe nach um +5'39, +3'78, +0'87 und +6'02, und ich habe deshalb auf den nunmehr vorliegenden 22 Angaben für die mittlere Declination δ zur Zeit 1800 + t als neue Darstellung begründet:

$$\delta = 18°7'30 + 0'26806 . t - 0'0700362 . tt$$

oder die mit ihr identische:

$$\delta = 18°7'55 - 0'0700362\ (t - 1,9137)^2$$

Es folgt hier die Vergleichung dieses Ausdruckes mit den Beobachtungsresultaten, zu der ich noch erinnere dass hier, so wie früher, die letzteren mit δ_1 bezeichnet sind und daher erhalten werden, indem man die gleichzeitigen Werthe unter den Ueberschriften: δ nach Beobachtung und $(\delta_1 - \delta)$ addirt. Die hiernächst angegebenen Werthe von $(\delta_1 - \delta)$ folgen mit den als gleichzeitig genannten Grössen m, das ist dem Jahresbruch in t, und x oder dem Stundenwinkel der mittleren Sonne, aus meinen für 1837,5 gefundenen Elementen der Variationen von einjähriger und von eintägiger Periode, wenn dieselben in der von *Sabine* ermittelten Weise nach einer 9,5 jährigen Periode variabel angenommen werden. (Vergl. über Beides: Astr. Nachr. Bd. 62, S. 30 und S. 32.) Die somit vorliegenden Werthe der direct beobachteten Declinationen: δ_1 und der zugehörigen: m und x, werden erlauben an den bis jetzt wahrscheinlichsten Ausdruck der mittleren Declination und ihrer Säcularvariationen für den Punkt (φ, l), auch diejenigen Veränderungen anzubringen, die in der Folge durch eine Berichtigung unserer Annahmen über die zweierlei Variationen von kürzerer Periode nöthig werden dürften.

			Declination δ	nach:
1800 + t	x	$(\delta_1 - \delta)$	Beobachtung.	Rechnung.
1731,6	—	0	12° 18' 05	12° 21' 03
1784,0	—	0	17 59,65	17 54,83
1805,4	—	0	18 1,35	18 6,45
1819,0	—	0	17 36,55	17 46,85
1825,79	300°3	—1' 44	17 24,10	17 27,37
1828,33	341,6	—4,01	17 21,28	17 18,43
1834,05	135,5	—0,93	17 2,38	16 54,97
1849,62	352,6	+2,62	15 21,67	15 27,90
1850,63	353,2	+2,54	15 20,85	15 21,08
1853,81	38,0	+3,93	14 55,56	14 58,67
1854,36	349,3	—2,33	15 0,52	14 54,65
1856,58	344,6	+1,14	14 38,15	14 38,15
1857,49	302,8	—5,77	14 33,70	14 30,98
1858,54	306,1	—5,61	14 21,15	14 22,72
1859,58	315,8	—4,45	14 13,86	14 14,40
1861,50	357,4	+3,37	13 54,80	13 58,64
1862,55	339,6	—0,09	13 49,80	13 49,79
1863,79	19,7	+3,61	13 37,72	13 39,16
1864,33	41,2	+3,75	13 38,70	13 34,46
1867,56	349,0	+2,81	13 7,85	13 5,48
1869,31	343,0	—4,35	12 48,50	12 49,17
1869,50	336,2	+0,65	12 41,83	12 47,37

Es folgen zugleich aus der ganzen Beobachtungsreihe die wahrscheinlichen Fehler einer Beobachtung: 2′99
des absoluten Gliedes: 1,38
des Gliedes in t: 0,02155
" " " tt: 0,000451

während nach den 18 von mir erhaltenen Bestimmungen (zwischen 1825 und 1869,5) diese Fehler um nahe an $\frac{1}{7}$ ihres Betrages kleiner erscheinen würden. Der von *Encke* bekannt gemachte Ausdruck für die Declination in Berlin ergiebt, nach Reduction auf den Punkt (φ, l), d. h. so wie er in den Astr. Nachr. Bd. 62, S. 34 unter S angeführt ist:

für 1869,50 $\delta = 12°32'33$, um 19′50 kleiner als die Beob.
" 1869,31 $\delta = 12\ 34{,}34$, " 14,16 " " " "

während aus demselben das δ
für 1828,33 um 23′20 grösser als die Beobachtung
und für 1805,4 " 51,0 " " " "
folgen.

Intensität.

Nachdem sich von den bis 1863 gültigen Ausdrücken der Säcularvariationen die um 5 bis 6 Jahre später beobachteten Werthe
der Inclination um +3′62 abweichend zeigten, bei 1′62 wahrscheinl. Fehler einer früheren Bestimmung,
und der Declination um etwa +4′0 abweichend zeigten, bei 3′96 wahrsch. Fehler einer früheren Bestimmung,
d. h. um Grössen, welche die erwarteten Fehler der berechneten Resultate mässig übertrafen oder kaum erreichten, war es höchst befremdend, dass drei Messungen der Horizontalcomponente des Erdmagnetismus T, für denselben Punkt
und für 1864,54 dieselbe um 0,0266 oder um 0,0148 ihres eigenen Werthes,
für 1867,58 dieselbe um 0,0290 oder um 0,0162 ihres eigenen Werthes,
und für 1868,90 dieselbe um 0,0324 oder um 0,0131 ihres eigenen Werthes, grösser ergaben, als es der aus den Beobachtungen zwischen 1805,5 und 1863,8 geschlossene Ausdruck für dieses Element erwarten liess. Eben dieser Ausdruck hatte sich den Angaben für 14 verschiedene Zeitpunkte bis auf eine wahrscheinliche Abweichung der berechneten T um 0,0041 oder um 0,0023 von dem jedesmaligen Werth dieser Grösse angeschlossen, mithin bis auf eine Unsicherheit, welche nun durch den Ausfall der nächstfolgenden Beobachtungen auf ihr 6- bis 8-faches zu erhöhen schien. Da an die Wirklichkeit einer discontinuirlichen Veränderung des Erdmagnetismus nicht zu denken war, so konnte der eben genannte Anschein einer solchen nur entweder durch Fehler der drei neuen Bestimmungen entstanden sein oder durch dergleichen in einem oder mehreren Werthen, welche ich dem Ausdruck der zwischen 1805,5 und 1863,8 wahrgenommenen Intensitäten zu Grunde gelegt hatte. Sehr sorgfältige Wiederholungen der Beobachtungen für den letzten Zeitpunkt (1868,90) und der Reduction aller früheren, unter Rückkehr zu den unmittelbar abgelesenen Zahlwerthen, haben zu folgenden Resultaten geführt, welche ich summarisch zusammenstellen und darauf im Einzelnen nachweisen werde.

Durch jedesmalige Bestimmung von drei Constanten oder Voraussetzung einer parabolischen Abhängigkeit zwischen der Zeit und den Messungsresultaten, sind:

1) die Werthe welche meine eigenen Beobachtungen der Horizontal-Intensität T für 15 zwischen einschliesslich 1828,31 und 1868,90 gelegene Zeitpunkte anweisen, genügend darstellbar und namentlich bis auf einen wahrscheinlichen Fehler von 0,0047 oder von nahe an $\frac{1}{400}$ ihres Betrages in einer einzelnen Bestimmung. Die nun nicht mit berücksichtigte Angabe des T für 1805,5 bleibt aber dann um 0,1196 von dem berechneten Werthe für dieselbe Zeit verschieden.

2) Wenn dagegen zu den genannten 15 Resultaten meiner Beobachtungen noch die von *Humboldt* gemachte Angabe des T für 1805,5 als gleich zuverlässig hinzugenommen wird, so gelingt ihre Darstellung als Function der Zeit nur bis auf einen wahrscheinlichen Fehler von 0,0075 in den einzelnen Bestimmungen. Diese zweite Verbindung weist auch jetzt noch — ebenso wie mein unter gleicher Annahme bis 1863 begründeter Ausdruck — dem T ein nahe bevorstehendes Maximum an, während die unter Ausschluss der Angabe für 1805,5 geführte Rechnung, sei es dass man sie nur auf meine älteren Beobachtungen beschränkt, oder bis zu den neuesten von 1868,9 ausdehnt, zu einem Ausdruck mit wachsenden positiven Differenzen oder zu einem vor dem Anfange der vorliegenden Angaben eingetretenen Minimum von T führt.

Wiewohl diese Erfahrungen über den Grad der Darstellbarkeit der für den Punkt (φ, l) vorhandenen Angaben über die Horizontal-Intensität, es kaum zweifelhaft lassen dass die für 1805,5 als durchaus irrthümlich auszuschliessen, und dass dieselbe namentlich um 0,1101 oder $\frac{1}{16}$ bis $\frac{1}{15}$ ihres Betrages zu klein ist, so will ich doch schon hier für diese Folgerung aus meinen Beobachtungen, noch zweierlei Bestätigungen, die sich auf einem von denselben völlig unabhängigen Wege ergeben haben, anführen. Von den Ausdrücken der Säcularveränderungen der magnetischen Elemente für Göttingen, die Professor *Kohlrausch* aus den dortigen Beobachtungen abgeleitet und bekannt gemacht hat (Vergl. Astr. Nachr. Bd. 72, S. 319), sind die auf die Inclination und die Declination bezüglichen, den meinigen derselben Elemente in Berlin so ähnlich, wie es die geringe Entfernung beider Orte von einander erwarten liess. Für die Intensitäts-

veränderungen zeigen sich dagegen zwischen Göttingen und Berlin beziehungsweise die äusserste Verschiedenheit, oder wiederum eine sehr nahe Uebereinstimmung, je nachdem man für Berlin auch die *Humboldt*'sche Angabe für 1805,5 in Betracht zieht oder diese allein ausschliesst. So wird auch namentlich die Parabel welche das T als Function der Zeit darstellt, im zweiten Falle für beide Orte von gleichartiger Krümmung, während sie im ersten Falle für Berlin gegen ihre Abscissenaxe concav, das ist einem Maximum zugehend, für Göttingen aber gegen dieselbe convex, d. i. von einem Minimum herkommend erscheint. Der Verdacht gegen die *Humboldt*'sche Angabe, der nun auf der Unvereinbarkeit beruht die sie für die Berliner Beobachtungen sowohl untereinander, als auch mit dem Ergebniss der Göttinger Beobachtungen, und zwar beidemal in gleich starkem Grade und nach gleicher Seite, herbeiführt, wird aber durch die letzteren noch einmal verstärkt. Offenbar unter denselben Voraussetzungen wie für Berlin ist nämlich durch *Humboldt* auch für Göttingen die Horizontal-Intensität um 1805 zu

$$\omega = \frac{1000 . T}{3{,}49216} = 1348 . \cos i$$

oder da für die genannte Zeit die Inclination $i = 69°33'4$ betragen hat, zu

$$T = 1{,}6442$$

angegeben worden. Für denselben Zeitpunkt folgt dagegen aus Herrn *Kohlrausch*'s Ausdruck, der auf den Göttinger Beobachtungen zwischen 1834,5 und 1867,5 beruht:

$$T = 1{,}7631$$

mithin ein Werth der die *Humboldt*'sche Angabe um 0,1189 übertrifft und daher dieselbe — grade ebenso wie das Resultat meiner Beobachtungen die gleichzeitige Angabe für Berlin — um $\frac{1}{15}$ ihres wahrscheinlichen Werthes zu klein erscheinen lässt.

Nach dieser nun wohl hinlänglich begründeten Erfahrung war nicht zu bezweifeln dass unter den älteren, nur durch Uebertragung erhaltenen, Angaben für die Intensität des Erdmagnetismus noch viele, ebenso stark wie die zwei genannten, von denjenigen richtigen abwichen, die wir seit 1828, theils unter directer Bestimmung des ihnen zu Grunde liegenden Maasses durch das absolute, erhalten haben, theils durch absolute Messung. Man hätte aber dann dergleichen Angaben bei den Untersuchungen über die secularen Aenderungen der Intensität sehr sorgfältig auszuschliessen, weil das Gesetz dieser Aenderungen auf das äusserste entstellt werden würde, wenn man es, ausser auf den zuverlässigen Angaben für eine bis jetzt nur 40- bis 42-jährige Periode, auch auf den gänzlich verfehlten aus den 20 bis 25 vorhergehenden Jahren zu begründen versuchte. Nicht minder wichtig ist die Auffindung und Ausschliessung solcher fehlerhaften Intensitäts-Angaben, wenn an die Stelle der ersten Bestimmung der *Gauss*'schen Constanten des magnetischen Potentiales der Erde, zu der sie vielfach beigetragen haben, eine neue und richtigere gesetzt werden soll. Ich halte es aus diesem Grunde für nothwendig von allen für Berlin vorliegenden Angaben der Horizontal-Intensität, ihren Ursprung aus den Beobachtungen vollständig anzugeben und zwar zunächst für die aus dem Jahre 1805,5, denn obgleich ich diese letztere bei der jetzigen Bestimmung des Variationsgesetzes ausschliessen werde, so ist doch die Kenntniss ihrer Entstehung von mehrfachem Interesse. Sie wird namentlich nachweisen, welche Intensitätsangaben für andere Orte mit einem gleichem, oder doch auf gleiche Weise entstandenen, Fehler wie die *Humboldt*'sche für Berlin behaftet sind und sodann, zugleich mit dem Ursprung dieser groben Irrthümer, das Mittel zur scharfen Berechnung ihres Betrages und zum Ersatz jener falschen Angaben durch die entsprechenden wahren Werthe darbieten.

In Betreff jener ältesten Intensitätsbestimmung für Berlin hat *Humboldt* veröffentlicht,*) dass er in den Jahren 1805 und 1806 mit *Gaylussac* in Italien, Frankreich und Deutschland, die magnetische Kraft (d. h. die Ganze Intensität des Erdmagnetismus oder die Werthe von $\omega . \sec i$) an verschiedenen Punkten, mit der an einer Stelle des magnetischen Aequators im Jahre 1802 vorhandenen verglichen und, dass sich namentlich ergeben habe:

	$\omega . \sec i$
am magnet. Aequator	1000,0
in Paris	1348,2
„ Neapel	1274,5
„ Lyon	1333,4
„ Mailand	1336,4
„ Berlin	1370,3.

Diese Angaben sind übrigens für die Europäischen Stationen nicht die directen Beobachtungsresultate, sondern es ist durch Schwingungen einer Horizontal-Nadel das Verhältniss des jedesmaligen ω zu dem für Paris angenommenen bestimmt und aus dem so erhaltenen ω das angegebene: $\omega . \sec i$ mit demjenigen Werthe der Inclination (i) berechnet worden, der sich durch gleichzeitige Beobachtungen mit einem Inclinatorium von *Lenoir* ergeben hatte.

---

*) Voyage etc. de *Humboldt & Bonpland*. Quatrième partie. Astronomie Vol. I. Introduction page LXX. Es ist daselbst noch auf Journal de Physique tome LIX., pag. 287 und Mémoires de la société d'Arcueil T. 1, pag. 21 zu mehrerer Ausführung über den betreffenden Gegenstand verwiesen.

In *Sabine*'s bekannter Zusammenstellung der älteren Intensitätsbestimmungen *) findet sich, als von *Humboldt* und *Gaylussac* im Jahre 1805 — 1806 erhalten, ausser den vorgenannten und mehreren anderen Angaben auch:

$$\underbrace{\omega . \sec i}$$

in Göttingen... 1348 und da für die genannte Zeit über

$i = 69^\circ 53'$ für Berlin
$i = 69\ 33{,}4$ „ Göttingen } durchaus kein Zweifel bleibt,

so erhält man, wie schon angegeben:

$$\underbrace{T = \omega . 3{,}49216 . 10^{-3}}$$

für 1805,5 und Berlin ..... 1,6458 **)
„ „ „ Göttingen .. 1,6422

d. h. eben jene zwei Werthe die wir jetzt für zu klein um beziehungsweise 0,1101 und 0,1189 zu erklären haben. Bei der Einfachheit der ihnen zu Grunde liegenden Beobachtungen können dieselben durchaus nicht durch diese, so äusserst fehlerhaft geworden sein, sondern nur allein durch falsche Schlüsse bei der Ableitung der Resultate. Wie alle vor 1828 versuchte Intensitätsbestimmungen involviren nun aber auch die in Rede stehenden die zwei Voraussetzungen, dass 1) das magnetische Moment des Stabes dessen Schwingungsdauern gemessen wurden, sich während der Reise entweder gar nicht oder doch nur um ein Geringes, nach einem durch Versuche bekannt gewordenen Gange, geändert habe und dass

2) das der jedesmaligen Intensitätsangabe d. h. dem ω oder dem $\omega . \sec i$ zu Grunde gelegte Maass, ein von der Zeit unabhängiges, namentlich aber dasjenige gewesen ist, welches *Hansteen* seit 1826 unter dem Namen der *Humboldt*'schen Einheit gebraucht hat und dessen Werth seitdem (durch Vergleichungen von 1828 bis 1832) hinlänglich sicher zu: $3{,}49216 . 10^{-3}$ Einheiten derjenigen absoluten Werthe bestimmt ist, die den magnetischen Intensitäten, mit dem Millimeter, dem Milligramme und der Secunde mittlerer Zeit als Maass-, Gewichts- und Zeit-Einheit, zukommen. Dass die erste dieser Voraussetzungen für die in Rede stehenden Beobachtungen hinlänglich begründet war, ihr etwa nicht absolutes Zutreffen, aber in keinem Falle die Resultate mit Fehlern von der enormen Grösse der zwei nachgewiesenen behaftet hat, ist nicht bloss durch die kurze Zwischenzeit zwischen den zwei an dem Ausgangspunkte der Reise gemachten Anwendungen des betreffenden Stabes auf das äusserste wahrscheinlich gemacht, sondern auch direct erwiesen, durch den Umstand, dass die berechneten Horizontalcomponenten der magnetischen Intensität zu denen sie führt, in ihren gegenseitigen Verhältnissen mit demjenigen übereinstimmen, was uns seitdem über dieselben bekannt geworden ist. Es ist dagegen ebenso einleuchtend, dass die zweite Voraussetzung weder für die in Rede stehende Reihe der Intensitätsbestimmungen von *Humboldt* und *Gaylussac* zulässig war, noch auch für irgend eine derjenigen, die man (vor 1826) durch die sogenannte *Humboldt*'sche Einheit ausgedrückt hat. Wenn diese ganz kurz als die Intensität des Erdmagnetismus unter dem magnetischen Aequator definirt wurde, so war ein solcher Name zwar höchst unpassend für eine Grösse die, der Wahrheit nach, nur den, in einem bestimmten Zeitpunkte (etwa 1802) beobachteten, Werth der veränderlichen Intensität an einem einzelnen Punkte derjenigen Linie von 0° Inclination darstellte, auf der ich seitdem Intensitäten nachgewiesen habe, die sich zu einander nahe genug wie 1 : 1,25 verhalten! Bei der Willkür der einzuführenden Maasseinheit wäre indessen diese falsche Definition derselben unschädlich geblieben, wenn man nicht gleichzeitig, um sich diese Einheit zu späteren Messungen zu verschaffen, ein Verfahren in Anwendung gebracht hätte, welches eine der Zeit nach stark veränderliche Grösse, für eine constante erklärte; ich meine die ebenso willkürliche als falsche Annahme, dass an jedem Orte der Werth von $\omega . \sec i$ von der Zeit völlig unabhängig, und dass namentlich für Paris von 1802 bis 1830 stets: $\omega . \sec i = 1348{,}2$ den beabsichtigten Vergleichungen zu Grunde zu legen sei. Da es sich aber meistens um Messungen der Horizontalcomponente (ω) handelte, so war es auch der Werth dieser letzteren Grösse, den man zu verschiedenen Zeiten an dem Ausgangspunkte der jedesmaligen Expedition als bekannt anzunehmen hatte und welchen man — nach einem zweiten Fehlschluss — für Paris zu einer beliebigen Zeit durch $\omega = 1348{,}2 . \cos i$ unter Anwendung des gleichzeitig beobachteten i, gegeben erklärte. Es sind hiermit für das ω in Paris, welches zufällig in der betreffenden Zeit nahe constant war, ebenso viele stark verschiedene Annahmen in Anwendung gekommen und daher auch ebenso viele falsche Maasse für die Intensität in anderen Gegenden der Erde, als Anknüpfungen an die vermeintlich constante Einheit in verschiedenen Jahren zwischen 1802 und 1826 gemacht wurden.

---

*) On the variation of the magnetic intensity, in: seventh report of the Brit. Associat. London 1838.

**) In meinem früheren Berichte steht für 1805,5 Berlin: $T = 1{,}6452$ sehr nahe mit $\omega = 1370 . \cos i$, wie *Sabine* die *Humboldt*'sche Angabe abgerundet einführt, übereinstimmend. Vergleiche auch Annalen der Physik 144, wo bereits über diesen jetzt als fehlerhaft erkannten Werth geäussert ist: „dass in der That, wie diese Resultate „(1805,5, 1826,27 und 1846,13) andeuten, die magnetische „Horizontalcomponente für Berlin im ersten Viertel dieses „Jahrhunderts eine unvergleichlich stärkere Zunahme erfahren habe als im zweiten, ist bis jetzt noch durch „keine anderweitige Betrachtung wahrscheinlich gemacht.“

Schreibt man daher $\frac{1}{n}$ für das Verhältniss der Schwingungsdauern einer Horizontalnadel, die an einem zu bestimmenden Orte und in Paris beobachtet wurden, $1800 + t$ für die Zeit der Beobachtung in Paris, i_t, ω_t, T_t, u. s. w. für die zu dieser Zeit gehörigen Werthe der bisher gleich benannten Elemente in Paris, und bezeichnet noch mit α die constante Grösse $\frac{T}{\omega}$, so wie $T.\sec i = F$:

so hat man gesetzt: $\omega' = 1348.\cos i_t.n^2$

und hätte setzen sollen

$$*\omega = 1348.\frac{F_t.\cos i_t}{F_2}.n^2 = \frac{1348.T_t}{T_2}.\cos i_2 n^2.$$

Zur Berichtigung der falschen Angaben von ω aus einer im Jahre $(1800 + t)$ an Paris geknüpften Reihe, erhält man also allgemein den Reductionsfactor: $\frac{*\omega}{\omega} = \frac{T_t}{T_2}.\frac{\cos i_2}{\cos i_t}$ und daher auch denselben für die *Hansteen*'schen Angaben zu: $\frac{*\omega}{\omega} = \frac{T_{26}}{T_2}.\frac{\cos i_2}{\cos i_{26}}$. Eine jede der zwei genannten Beobachtungsreihen würde respective durch diese Multiplicationen auf das beabsichtigte Maass reduzirt werden. Da aber dieses nie wirklich in Anwendung gekommen, dagegen aber für dasjenige willkürliche welches von *Hansteen* seit 1826 gebraucht wurde, der Factor α (in $T = \omega.\alpha$) scharf bestimmt ist, so erhält man für jede im Jahre $(1800 + t)$ an Paris geknüpfte Reihe von Intensitätsbestimmungen ω', den Reductionsfactor: $\frac{\omega}{\omega^1} = \frac{T_t}{T_{26}}.\frac{\cos i_{26}}{\cos i_t} = \left\{1 - \frac{T_{26} - T_t}{T_{26}}\right\}\left\{1 + \frac{\cos i_{26} - \cos i_t}{\cos i_t}\right\}$ oder eine hinlänglich äquivalente und bequemer zu rechnende Umformung dieses Ausdruckes. Die fernere Voraussetzung: $T = \alpha.\omega$ ist nur nach Anwendung des eben genannten Werthes von $\frac{\omega}{\omega^1}$ eine erlaubte. Man wird dieses Verfahren zur Verbesserung der sämmtlich falschen Angaben, welche zwischen 1802 und 1826 für die magnetischen Intensitäten gemacht worden und wie schon erwähnt auch in Anwendung getreten sind, erst dann vollständig ausführen können, wenn man für Paris die Werthe von T_t für $t = 2$ bis $t = 26$ besitzen wird. Die entsprechenden Werthe von i_t, d. h. diejenigen, welche die Inclination in Paris während des genannten Zeitraumes besessen hat, sind hinlänglich bekannt und unter anderem in den Astr. Nachr. Band 64, Seite 176 zusammengestellt. Aus der in Rede stehenden falschen Angabe des T für Berlin und 1805,5 folgt daher, da für die Beobachtungsreihe von *Humboldt* und *Gaylussac* die Reduction mit $t = 5$ auszuführen ist, die berichtigte:

$$T = \omega.3{,}49216.10^{-3}$$

für 1805,5 und Berlin:

$$1{,}6458\,(1{,}06329 + 0{,}000364.\beta) = 1{,}7500 + 0{,}00060.\beta$$

wenn die Intensitätsvariationen in Paris β-mal grösser als die gleichzeitigen in Berlin vorausgesetzt werden.

Dürfte z. B. $\beta = +1$ angenommen werden, so ergäbe sich als wahres Resultat der *Humboldt*'schen Beobachtung für 1805,5 und Berlin: $T = 1{,}7506$ anstatt 1,7565 wie aus meinen nun zu erwähnenden Beobachtungen zwischen 1828,31 und 1868,9 folgt, wenn man die Gültigkeit des ihnen angeschlossenen Ausdruckes um 23 Jahre ausserhalb des 40 jährigen Zeitraumes dem sie angehören ausdehnt. Die noch bestehende Unsicherheit über den Werth von β lässt zwar die Benutzung der nun gewonnenen ältesten Angaben für die Horizontalintensität in Berlin und in Göttingen noch nicht zu. Es ist aber bereits erwiesen, dass sich dieselben unsern Ausdrücken für die ungleich später beobachteten Variationen sehr nahe, und daher, durch kleine Veränderungen der in dieselben eingehenden Constanten, auch vollständig anschliessen werden.

Von den übrigen Bestimmungen der Horizontalcomponente (T) für Berlin, ist nur noch die für 1828,31 auf einer Uebertragung gegründet, die sich folgendermaassen gestaltete.

An einem bei Breite $= \varphi + 0'17$
Länge $= l + 0'88$

gelegenen Punkte fand ich für 0° Temperatur und unendlich kleine Bogen die Logarithmen der Schwingungszeiten:

1828 April 24 der cylindrischen Nadel: $\log t = 0{,}490292$
bei $i = 68°6$ „ prismatischen „ $\log t_1 = 0{,}663137$

Die Annahme, dass an einem mit A bezeichneten Punkte bei Petersburg *) die Horizontalintensität in dem damals von Herrn *Hansteen* gebrauchten Maasse (ω), resp. gewesen sei:

1828 Juni bis Juli: $\omega = 456{,}034$
1830 October: $\omega = 454{,}493$

d. h. so wie es für das erste Moment aus der Vergleichung mit Christiania, welches durch Beobachtungen von 1826 an Paris gebunden war, folgte, für das zweite Moment aber die Erfahrungen über jährliche und monatliche Intensitätsvariationen wahrscheinlich machten, ergab aber ferner für jeden Punkt an dem zwischen 1828,3 und 1830,9 die Schwingungsdauer (t) der cylindrischen und (t_1) der prismatischen Nadel beobachtet waren:

$$\log\omega = 3{,}680857 + 10^{-6}\,19{,}526.d + 10^{-12}\,8{,}65.(\omega.tg\,i)^2 - 2.\log t$$

und $$\log\omega = 4{,}028730 - 10^{-6}\,16{,}055.d + 10^{-12}\,7{,}14.(\omega.tg\,i)^2 - 2.\log t_1$$

*) Namentlich bei 59°58'31" Breite, 28°0'58" Ost von Paris.

enn für die Zeit und den Ort der Beobachtung respective und i die Anzahl der seit 1828 April 15 verflossenen Tage nd die Inclination bedeuten.*) Man erhält hiermit aus den orstehenden Berliner Beobachtungen

ach der cylindrischen Nadel $\omega = 501{,}722$ $T = 1{,}7521$
" " " " $\omega = 503{,}877$ $T = 1{,}7596$

nd daher im Mittel nach Reduction auf den Punkt (φ, l) ür 1828,31: $T = 1{,}7558$. Ich erinnere hier noch, dass ie Beziehungen zwischen t und ω und zwischen t_1 und ω, auf denen sowohl dieses Resultat als auch alle diejenigen beruhen, welche ich zwischen 1828 und 1831, zu mehr als 600, auf einer zwischen $+67°$ und $-60°$ Breite gelegenen Linie um die Erde erhalten habe, ferner geprüft worden sind durch den Werth den sie zu verschiedenen Zeiten dem constanten Verhältniss $\frac{T}{\omega}$ anwiesen. Aus gleichzeitigen Beobachtungen an je einerlei Ort von t, t_1 und der absoluten Horizontalintensität (T) nach dem von *Poisson* zu ihrer Bestimmung vorgeschlagenen Verfahren, erhielt ich namentlich:

	$1000 \cdot \frac{T}{\omega} \cdot$ nach der cylindr. Nadel.	$1000 \cdot \frac{T}{\omega} \cdot$ nach der prismat. Nadel.
1828 Juni 3 in Petersburg	3,4781	3,4781
1829 Dec. 14 in San Franzisco	3,4615	3,4843
1830 Juni 17 in Rio Janeiro	3,5244	3,5520

ınd ich habe diese Zahlwerthe als sowohl ihrem Mittel: ,4964 hinlänglich angenähert angenommen, wie auch dem eit 1832 in Göttingen durch zahlreichere und schärfere Mesungen gefundenen: $T = \omega \cdot 3{,}49216 \cdot 10^{-3}$, um die genannten Vorschriften zur Rechnung der ω, unverändert so bei zu behalen wie sie sich auf dem directeren Wege ergeben hatten.**)

Ich werde nun von meinen zwischen 1846 und 1869 ausgeführten absoluten Mesnungen der Horizontalintensität ür den Punkt (φ, l), zuerst die mit dem *Meyerstein*'schen Magnetometer erhaltenen darstellen und zwar nach einander lie Beobachtungen mit den Ablenkungs-Stäben № I. und № II. Ueber die Beschaffenheit des Apparates ist früher das Nöthige erwähnt worden ***) und hier nur zu erinnern, dass ich denselben stets in einem Zimmer angewendet habe in welchem, in Folge von ausserwesentlichen magnetischen Einwirkungen, anstatt der gesuchten Intensität (T) eine davon in veränderlichem Grade abweichende (T_1) stattfand. Die Grösse $\rho = \frac{T}{T_1}$ die ich hiernächst anführe, habe ich für die einzelnen Beobachtungszeiten durch Messung der Schwingungsdauern eines dritten Stabes an der Stelle des Magnetometers und im Freien an dem Punkte (φ, l) erhalten:

Mit dem *Meyerstein*'schen Stabe № I.

Beobachtungs-Zeit.	v bei $r = 800$.	v_1 bei $r_1 = 600$.	$\text{Log}\,\frac{n_1+1}{n_1}$	$\text{Log}\,\tau$	$\text{Log}\,\frac{n+1}{n}$	$\text{Log}\,\rho$	T	b
1846,13	3° 0'78	7° 6'18	0,00421	1,03183	0,00138	9,99921	4,7776	—1021
1849,59	2 47,53	6 35,02	0,00421	1,04345	0,00107	9,99450	1,7786	—1361
1856,57	2 35,21	6 8,31	0,00421	1,05720	0,00094	9,99426	1,7964	+3509
1857,56	2 35,97	6 8,25	0,00421	1,05848	0,00068	9,99460	1,7829	— 652
1858,58	2 32,05	5 59,18	0,00421	1,06372	0,00138	9,99870	1,8000	— 370
1862,52	2 31,17	5 57,49	0,00421	1,06560	0,00532	9,99902	1,7919	+ 570
1863,80	2 31,04	5 57,86	0,00421	1,06067	0,00532	9,99558	1,8010	+2074
1864,54	2 25,89	5 45,35	0,00421	1,06656	0,00532	9,99561	1,8064	+1177
1868,90	2 24,37	5 38,96	0,00421	1,06494	0,00492	9,99699	1,8201	—5570

Mit dem *Meyerstein*'schen Stabe № II.

Beobachtungs-Zeit.	v bei $r = 800$.	v_1 bei $r_1 = 600$.	$\text{Log}\,\frac{n_1+1}{n_1}$	$\text{Log}\,\tau$	$\text{Log}\,\frac{n+1}{n}$	$\text{Log}\,\rho$	T	b
1846,13	3°24'65	8° 4'88	0,00421	1,00646	0,00122	9,99921	1,7784	+4170
1849,59	3 24,05	7 30,23	0,00421	1,01389	0,00085	9,99450	1,7731	—5165
1856,57	3 12,62	7 9,48	0,00421	1,02392	0,00081	9,99426	1,7903	+1580
1858,58	2 1,87	7 1,16	0,00421	1,02934	0,00122	9,99870	1,8054	+2525
1861,52	2 57,04	6 52,55	0,00421	1,03184	0,00120	9,99816	1,8018	—1457
1864,54	2 55,29	6 45,01	0,00421	1,03218	0,00515	9,99561	1,8174	+5996
1868,90	2 50,57	6 43,77	0,00421	1,02987	0,00465	9,99699	1,8265	+2040

*) Die Beobachtungen und Messungen auf denen diese Ausdrücke beruhen finden sich in meiner Reise um die Erde. Physikalische Beobachtungen Bd. 2, Seite 45 u. f.

**) Vergl. meine Reise u. s. w. a. a. O. Seite 437 bis 455.

***) Astr. Nachr. Bd. 62, Seite 19, Anm. 2.

Ich habe hier, so wie früher, bezeichnet:

1) für den Ablenkungsversuch, mit v die abgelesene Ablenkung, welche der bewegliche Magnetometerstab, respective durch den Stab № I. und № II. erfuhr, wenn derselbe horizontal, zum magnetischen Meridiane senkrecht, so wie mit seiner Mitte in gleicher Höhe und in dem Abstande r von der Mitte des Magnetometerstabes befestigt war
und mit n_1 für den Magnetometerstab den unter den Umständen des Versuches gültigen Quotienten des Drehungsmomentes, welches der Magnetismus durch dasjenige, welches die Torsionskraft seiner Aufhängungsfäden auf ihn ausübten. Diese Fäden sind während der ganzen Dauer meiner Versuche ungeändert geblieben und in Folge davon habe ich auch zu verschiedenen Zeiten für den genannten Quotienten mit $n_1 = 102,57$ sehr nahe übereinstimmende Werthe erhalten.

2) für den Schwingungsversuch, mit τ die bei der Temperatur der Ablenkungsbeobachtungen beobachtete Dauer einer Schwingung des Ablenkungs-Stabes № I. oder № II. in Secunden mittlerer Zeit und nach Reduction auf unendlich kleinen Bogen
und mit n das Analoge von n_1 für diese Stäbe und das zu ihrer Aufhängung gebrauchte Fadensystem. Dieses letztere ist im Laufe der Beobachtungsperiode durch Abnutzung und Erneuerung oft geändert, der jedesmal und für jeden der beiden Stäbe gültige Werth von n aber durch die von dem Apparate dargebotenen Mittel ebenso oft gemessen worden.

Werden nun noch für den Stab № I. oder № II. unter M das magnetische Hauptmoment, unter K das Trägheitsmoment in Beziehung auf die Axe seiner Aufhängungsfäden beim Schwingungsversuche verstanden, so gelten zwischen den beobachteten und gesuchten Grössen die Beziehungen:

$$\frac{M}{T} = \frac{r^3 . \, tg\left(v\,\frac{n_1+1}{n_1}\right)}{2\left\{1+\frac{b+c.\,sin^2.\,v}{r^2}+\frac{d+\ldots.}{r^4}\right\}}\,\frac{1}{\rho} = X \ldots.(1)$$

$$MT = \frac{\pi^2 .\, K .\, n}{\tau^2 .\, (n+1)} = Y \ldots\ldots\ldots.(2)$$

Von denen die erste — unter der Voraussetzung $c = d = \ldots = 0$ —, wenn der Apparat, so wie der *Meyerstein*'sche, nur zwei Versuche bei $r = 800$ und $r_1 = 600$ zulässt, durch die dann aus (1) folgende Rechnungsvorschrift:

$$\frac{M}{T} = \frac{(r^5 .\, tg\, v - r_{,}^5 .\, tg\, v_{,})}{2\,(r^2 - r_{,}^2)}\;\frac{(n_{,}+1)}{n_{,}\cdot\rho} = X \ldots.(1)\,*$$

zu ersetzen ist.

Die vorstehenden Werthe von $T = \sqrt{\frac{Y}{X}}$ sind nac[h] (1)* und (2) gerechnet, indem noch für beide ganz gleic[h] gestalteten Stäbe $log\,\pi^2 K = 9,70066$ oder $log\,K = 8,7063$[..] gesetzt wurde. Zur Bestimmung von K habe ich, üblich[er] Weise, dieses Trägheitsmoment um eine bekannte Grösse [k] vermehrt und darauf, nachdem mit

$K = K$ bei Torsions-Quotient n die Schwingungsdauer τ
$K = K+k$ „ „ „ n^1 „ „ τ'

beobachtet war:

$$K = k \cdot \frac{\tau^2 (n+1)\, n'}{\tau'^2 (n_{,}+1)\, n - \tau^2 (n+1)\, n'} \text{ gesetzt.}$$

Die Umsetzung von K in $K + k$ geschah namentlic[h] durch Anhängung zu beiden Seiten der Drehungsaxe, vo[n] je einem Cylinder mit senkrechter Axe

dessen Gewicht $p = 50014$
„ Radius $t = 5$

bei Axenabstand $s = 99,633$ betragen. Es folgte dahe[r] $k = 2p\left(s^2 + \frac{t^2}{2}\right)$ = num. log. 8,99750 und dann der genannte Werth von K aus den ferner beobachteten Werthen

$log\,\tau = 1,03182$	$log\,\tau' = 1,26722$	für den Stab № I
$log\frac{n+1}{n} = 0,00138$	$log\frac{n'+1}{n'} = 0,00146$	
$log\,\tau = 1,00138$	$log\,\tau' = 1,24161$	„ „ „ II.
$log\frac{n+1}{n} = 0,00122$	$log\frac{n'+1}{n'} = 0,00132$	

Neben den unter der Voraussetzung $c = d = \ldots = 0$ folgenden Werthen von T, habe ich für jeden Ablenkungsversuch, als eine zweite Folge dieser Voraussetzung, auch $b = -\frac{r^3 .\, tg\, v - r_{,}^3 .\, tg\, v_{,}}{r^5 .\, tg\, v - r_{,}^5 .\, tg\, v_{,}}\,(rr_{,})^2$ berechnet und im Vorstehenden angesetzt, weil nur die Beschaffenheit der auf diese Weise erhaltenen Zahlwerthe einen Schluss auf den Betrag des zu befürchtenden Fehlers $\left(\frac{\Delta X}{X}\right)$ in dem Resultat des Ablenkungsversuches und daher auch auf den aus ΔX resultirenden Fehler $\frac{\Delta T}{T} = \frac{1}{2}\,\frac{\Delta X}{X}$ der gefundenen Horizontalintensität T gestattet. In der That kann a priori über die Beschaffenheit der Reihe, welche den Nenner des Werthes von X in dem allgemein gültigen Ausdruck (1) bildet, für ein gegebenes Stabsystem nur ausgesagt werden, dass sie convergirt, sobald r eine bestimmte Grösse erreicht und sich bis auf Unmerkliches auf ihren Endwerth (2) reduzirt, wenn r bis zu einem zweiten Grenzwerth gewachsen ist. Die hier gebrauchte Beschränkung der genannten Reihe auf ihre zwei ersten Glieder

$\left(1+\frac{b}{r^2}\right)$ wird also einen **constanten Fehler** der be-
echneten T veranlassen, über den mit Sicherheit nur an-
enommen werden kann, dass er (sofern nicht das kleinste
er zwei gebrauchten r die Convergenzgrenze erreicht hat)
weit kleiner ist als der Einfluss auf T den die fernere Voraus-
etzung $b = 0$ ausüben würde. Für $r = 800$, $r_1 = 600$
nd die im Durchschnitt von den Stäben № I. und № II.
usgeübten Wirkungen wird hiernach hinlänglich nahe:

$$\frac{dT}{T} < b \cdot \frac{100 . tg\, v + 75 . tg\, v,}{X}$$

der mit den im Mittel aus den vorstehenden Resultaten
olgenden Werthen

für den Stab № I. $b = -183$
" " " " II. $b = +1384$,

$$\frac{dT}{T} < 0{,}0001 \text{ für № I.}$$
$$\frac{dT}{T} < 0{,}0014 \text{ " " II.}$$

Ausser dieser in dem vorliegenden Falle sehr günstig
usgefallenen Bestimmung der äussersten Maximumgrenze für
ie **constanten Fehler** in den berechneten Werthen von
T, ergiebt sich aber auch für den wahrscheinlichen Werth
er **zufälligen Fehler** dieser Grösse eine Angabe aus
en für b gefundenen Zahlwerthen. Wenn nämlich zu ver-
chiedenen Zeiten derselbe Ablenkungsstab auf denselben
Magnetometerstab wirkt, so dürfen die dabei in Betracht
kommenden Grössen b, c ... als **constant** betrachtet wer-
den, weil in denselben, wie die Entstehung des Ausdruckes
(1) beweist, nur die **gegenseitigen Verhältnisse** der
höheren magnetischen Momente der betreffenden Stäbe ein-
gehen, diese aber ungeändert bleiben durch die Verluste,
welche die Gesammtmenge der magnetischen Thätigkeit in
diesen Stäben im Verlaufe der Zeit erfährt. Die **schein-
baren** Veränderungen, welche meine vorstehenden Versuchs-
zahlen dem b für die Combination des Magnetometerstabes,
sowohl mit dem Stabe № I. als mit dem Stabe № II. an-
gewiesen haben, sind hiernach als Folgen von zufälligen
Fehlern in den Winkeln v und v_1 zu betrachten, von denen
sich unter eben dieser Voraussetzung auch der wahrschein-
liche Betrag und ihr wahrscheinlicher Einfluss $\left(\frac{dT}{T}\right)$ auf die
gefundene Horizontalintensität T berechnen lassen. Werden
namentlich mit $\pm\Delta v$ und $\pm\Delta v'$ die in den zwei gemessenen
Winkeln enthaltenen Fehler bezeichnet und für deren wahr-
scheinliche Werthe als nahe genug zutreffend $\frac{\cos^4 v}{(\Delta v)^2} = \frac{\cos^4 v,}{(\Delta v,)^2}$
$= \varepsilon^2$ angenommen, so wie auch unter Δb die dem ε ent-
sprechende und durch die Versuche bekannt gewordene schein-
bare Veränderlichkeit von b verstanden, so erhält man leicht:

$$\varepsilon = \frac{rX(r^2 - r_,^2)}{\sqrt{r^{10}(b+r^2)^2 + r_,^{10}(b+r_,^2)^2}} \cdot \Delta b$$

so wie auch: $$\frac{\Delta T}{T} = \frac{\sqrt{r^{10} + r_,^{10}}}{\sqrt{r^{10}(b+r^2)^2 + r_,^{10}(b+r_,^2)^2}} \cdot \Delta b$$

Aus den vorstehenden Einzel-Resultaten füt b folgen nun:

Für den Stab № I.
im Mittel: $b = -183$
dessen wahrsch. Fehler bei einer Bestimmung: $\Delta b = 1702$
und daher $\pm\Delta v = \pm\Delta v, = 0'24$
$$\left(\frac{\Delta T}{T}\right) = 0{,}0022.$$

Für den Stab № II.
im Mittel: $b = +1384$
dessen wahrsch. Fehler bei einer Bestimmung: $\Delta b = 2605$
und daher $\pm\Delta v = \pm\Delta v, = 0'53$
$$\left(\frac{\Delta T}{T}\right) = 0{,}0034.$$

Man darf aber nicht vergessen, dass zu diesen von dem
Resultate des Ablenkungsversuches (X) abhängenden Theil des
Fehlers in T, noch ein von dem Resultate der Schwingungs-
beobachtung (Y) abhängiger hinzukommt, der namentlich
einträte, wenn die beabsichtigte Gleichheit der Temperatur
bei beiden Versuchen nicht vollständig erreicht wäre.

Für die nun folgende Darstellung der Messungen von T
zu denen ich das früher beschriebene *Pistor*'sche Declina-
torium und einen zu demselben gehörigen, seit 1853 möglichst
unverändert erhaltenen, Ablenkungsstab gebraucht habe *),
gelten die vorigen Bezeichnungen mit der Spezialisirung,
dass sie ohne Ausnahme an dem Punkt (φ, l) im Freien
gemacht worden sind, und dass daher $\frac{T}{T,} = \rho = 1$ zu
setzen war, so wie auch $\frac{1}{n,} = 0$, weil die als Magnetometer-
stab gebrauchte Declinationsnadel auf einem Stifte beweglich
ist, und daher die Ablenkungen v ohne fremdartige Ein-
flüsse angiebt. Bei den Schwingungsversuchen hängt der
Ablenkungsstab stets an einerlei sehr dünnem Faden, für
welchen $n = \frac{1}{808{,}6}$ bestimmt und demgemäss $log\left(\frac{n+1}{n}\right)$
$= 0{,}00052$ in Rechnung gebracht ist. Ich fand nun unter
diesen Umständen die Werthe von v bei:

*) Vergl. Astr. Nachr. Bd. 62, S. 20 und Bd. 39, S. 29.

	$r = 800$	$r = 700$	$r = 600$	$r = 500$	$r = 400$	$Log\left(\tau.\sqrt{\frac{n+1}{n}}\right)$	T	Wahrsch. Fehler von T
1854,60	2° 30′ 86	3° 43′ 05	5° 39′ 44	9° 54′ 59	19° 36′ 60	0,90374	1,8048	0,0055
1856,475	2 32,81	3 34,63	5 41,48	9 57,12		0,90940	1,7816	0,0072
1859,65	2 26,86	3 37,29	5 30,96	9 44,64	18 59,34	0,91192	1,7944	0,0051
1867,58		3 36,37	5 28,05	9 35,80		0,90928	1,8180	0,0085
1868,90	2 26,05	3 39,90	5 31,60	9 43,80		0,90659	1,8148	0,0068

Zur Benutzung dieser Messungsresultate fand zunächst der vorstehende Ausdruck (2) auf den Schwingungsversuch, d. i. auf die Bestimmung von $Y = MT$ directe Anwendung, nachdem sich für das Trägheitsmoment des Ablenkungsstabes $K = 237163700$ oder $log\, \pi^2 K = 9{,}36934$, sowohl durch Messung und Wägung seiner hinlänglich einfach gestalteten Theile, ergeben hatte, als auch durch Beobachtung von Schwingungen dieses Stabes bei bekannten Vermehrungen des gesuchten Momentes.

Zur Berechnung von $X = \frac{M}{T}$ darf dagegen die Vorschrift unter (1)* auf Beobachtungen mit dem Stabsysteme des *Pistor*'schen Apparates durchaus nicht angewendet werden. Den Beweis hierfür erhält man indem sich, unter der mit dieser Vorschrift identischen Voraussetzung $c = d = \ldots = 0$, aus den zu $r = 800$ und $r_{\prime} = 600$ gehörigen Werthen von v der scheinbare Zahlwerth von b zwischen —30500 und —42000 und im Durchschnitt nahe genug zu —36500 ergiebt, denn für die Grenze des von jener Voraussetzung abhängigen constanten Fehlers folgt hiermit nur $\frac{\Delta T}{T} < 0{,}0380$. Die directe Erfahrung bestätigt diese Befürchtung vollkommen, denn aus den Werthen von X die man durch Anwendung von (1)* auf die zu $r = 800$ und $r_{\prime} = 600$ gehörigen Ablenkungen (v) erhält, folgen die zugehörigen T ohne Ausnahme weit kleiner als ihre anderweitig bekannten Werthe. Werden die letzteren nach den gleichzeitigen Angaben des *Meyerstein*'schen Apparates angenommen und mit $T_{\prime}\left\{1 + \frac{\Delta T_{\prime}}{T_{\prime}}\right\}$ bezeichnet, während $T_{\prime}$ die aus jener falschen Anwendung des *Pistor*'schen hervorgehenden Angaben bedeuten, so erhält man durchschnittlich und nahe constant $log\left(1 + \frac{\Delta T_{\prime}}{T_{\prime}}\right) = 0{,}01404$, d. h. $\frac{\Delta T_{\prime}}{T_{\prime}} = +0{,}0329$. Um die demnächst unerlässliche Anwendung der allgemeinen Beziehung (1) auszuführen, habe ich von den Constanten b, c, d ... für den betreffenden Apparat die drei ersten so bestimmt, dass sie:

1) die Werthe von $X = \frac{M}{T}$ und daher auch die von T, welche (zu drei bis fünf) aus den gleichzeitig beobachteten Ablenkungen (v) folgen, ihren respectiven Mitteln möglichst nahe bringen und

2) für diese 5 Mittel die Summe der Quadrate ihrer Ab weichungen von den auf dieselbe Zeit bezüglichen od reducirten Resultaten der Messungen mit dem *Meyer stein*'schen Apparate, zu einem Minimum machten.

Bei der Ausführung dieser Rechnung ist den aus de einzelnen v resultirenden Werthen von X ein gleiche Gewicht gegeben worden, weil die sich sonst wohl dar bietende Voraussetzung, dass die Fehler der verschiedenen von der Grösse der sie bedingenden r unabhängig und, das daher jene Gewichte der X mit $\frac{cos^4 v}{r^6}$ proportional zu setze seien, durch die vorstehenden Zahlen nicht bestätigt schein In der That ist es wohl mehr als zufällig dass sich, be wesentlich gleich gebliebenem M, die v unter den Ueber schriften:

	$r = 800$	700	600	500	400
im Mittel bis etwa	2′7	3′2	4′9	6′9	18′7

von ihren Durchschnittswerthen entfernt haben.

Es haben sich auf diesem Wege für Ablenkungen di mit dem in Rede stehenden Apparate bei r zwischen 80 und 400 gemessen werden die Zahlwerthe

$$b = -7016{,}6 \qquad c = +79945 \qquad d = -585100$$

oder $\log b = 3{,}84617n$ $\log c = 4{,}90279$ $\log d = 7{,}76723n$

und mit diesen die vorstehend angeführten fünf Werthe vo T und deren wahrscheinliche Fehler ergeben. Di letzteren sind $= \sqrt{\frac{[f^2]}{\nu(\nu-1)}} \cdot 0{,}6745$ gesetzt, wenn ν di Anzahl der beobachteten v und $[f^2]$ die Summe der Quadrat der Unterschiede zwischen den aus ihnen geschlossenen T und deren Mittel bedeuten.

Als eine für die Auswahl von Stäben zur absolute Intensitätsbestimmung vielleicht willkommene Andeutung mögen hier noch die Dimensionen derjenigen erwähnt sein deren Verbindung in dem *Meyerstein*'schen und in dem *Pistor*schen Apparate denselben ihre so äusserst verschiedene Eigenschaften ertheilen. Sie sind, wie alle hier erwähnte Dimensionen in Millimetern ausgedrückt:

In dem *Meyerstein*'schen Apparat.		In dem *Pistor*'schen Apparat.	
Länge des Magnetometerstabes	140,0	Länge des Magnetometerstabes	158,7
Inhalt des kreisförmigen Querschnitts	132,5	Inhalt des rectangulären Querschnitts	4,1
Länge des Ablenkungsstabes	150,0	Länge des Ablenkungsstabes	183,5
Inhalt des kreisförmigen Querschnitts	152,5	Inhalt des quadratischen Querschnitts	60,5

ıd bestätigen daher die auch anderweitig gemachte Erfahrung, dass die beabsichtigte Verkleinerung der Constanten c ..., durch die Zunahme des Querschnitts des Ablenkungsstabes ebenso wohl herbeigeführt wird, wie durch bnahme seiner Länge.

Als Resultate meiner Bestimmungen der Horizontalintensität T für den Punkt (φ, l) ergeben sich nun aber bis jetzt:

Beobachtunngszeit. $1800+t$	Erhalten durch: Uebertragung.	Erhalten durch: das *Meyerstein*'sche Magnetom. mit Stab № I.	Erhalten durch: das *Meyerstein*'sche Magnetom. mit Stab № II.	Erhalten durch: das *Pistor*'sche Declinatorium.	Gew.	Beobachtete Werthe v. T	Berechnete Werthe v. T
1828,31	1,7558				2	1,7558	1,7568
1846,12		1,7776	1,7784		2	1,7780	1,7746
1849,59		1,7786	1,7731		2	1,7759	1,7799
1854,60				1,8048	1	1,8048	1,7884
1856,475				1,7816	1	1,7816	1,7920
1856,57		1,7964	1,7903		2	1,7934	1,7921
1857,54		1,7829			1	1,7829	1,7940
1858,58		1,8000	1,8054		2	1,8027	1,7961
1859,65				1,7944	1	1,7944	1,7983
1861,52			1,8018		1	1,8018	1,8022
1862,52		1,7919			1	1,7919	1,8044
1863,80		1,8010			1	1,8000	1,8073
1864,54			1,8174		1	1,8174	1,8090
1867,58				1,8180	1	1,8180	1,8162
1868,90		1,8201	1,8265	1,8148	3	1,8205	1,8198

Den als beobachtete Werthe von T angeführten esammtresultaten für die einzelnen Beobachtungszeiten ist s Gewicht die Anzahl der Einzelwerthe von denen sie das ittel sind, gegeben. Dies gilt namentlich auch für den sten dieser Werthe der, wie oben gezeigt, durch Ueberagung unter zweierlei selbständigen Voraussetzungen herırgeht. Das Gewicht der Einzelwerthe auch nach den Hülfsitteln zu ihrer Erlangung zu unterscheiden, wäre dagegen ıum ohne eine Willkür gelungen, welche die Annäherung an die Wahrheit vermindert hätte, anstatt sie zu vermehren. Die endliche Darstellung dieser Resultate als Function der Zeit, welcher die im Vorstehenden als berechnete T genannten Zahlwerthe entsprechen, ist:

$$T = 1{,}7594 - 0{,}0007655 . t + 0{,}000023761 . tt$$

oder mit ihr identisch:

$$T = 1{,}7532 + (t - 16{,}108)^2 . \, 0{,}000023761$$

Sie giebt für den wahrscheinlichen Fehler einer einzelnen Beobachtung (mit dem Gewicht 1): 0,0047

„ „ des Gliedes in t:	0,000650
„ „ „ „ „ tt:	0,00000652
„ „ des T für 1800:	0,0157

Der Zutritt eines berichtigten Resultates der *Humıldt*'schen Beobachtung von 1805,5 wird, wie oben gezeigt, ın vorstehenden Ausdruck für T nur sehr wenig ändern, ıs Gewicht seiner Glieder und namentlich das des ersten ıer beträchtlich vermehren. Wollte man dagegen, so wie h es früher gethan habe, der von *Humboldt* angegebenen ɛrliner Intensität für 1805,5 nicht misstrauen, so gäbe ɛren mit dem Gewicht 2 ausgeführte Vereinigung mit meinen vorstehenden Bestimmungen

$\Delta a = +0{,}0108$, $\Delta b = -0{,}001354$, $\Delta c = +0{,}00002242$,

wenn mein früherer Ausdruck (Astr. Nachr. Bd. 62, S. 33) durch $T = a + bt + ctt$ und durch Δa, Δb, Δc die dann nöthigen Verbesserungen seiner Constanten bezeichnet werden. Der Umstand, dass diese Vereinigung nur bis auf einen wahrscheinlichen Fehler von 0,0075 in den einzelnen Bestimmungen gelänge, würde aber die hinzugenommene höchst verdächtig gemacht haben, selbst wenn ihre Falschheit noch nicht durch das oben Angeführte so gut als erwiesen worden wäre.

Berlin, 1869 August 6.

(Fortsetzung folgt.)

Aus einem Schreiben des Herrn Dr. *Gould* an den Herausgeber.

You will be glad to learn that through the generosity of a friend of science who forbids the mention of his name, the Astronomical Journal is soon to be resumed, after its long suspension. So soon as the necessary arrangements can be made, I propose to issue the first number of the new volume. Astronomical observation and research have flagged somewhat in America since the war of the rebellion called all the national energies into one channel; but then is no reason why this paralysis should not soon be cured; and perhaps the Astronomical Journal may not be without some effect in stimulating and encouraging astronomers to new effect.

I have recently returned from an expedition to Jowa to observe the total eclipse of August 7, in connection with the party organized by Prof. *Coffin* of the American. Ephemeris. The line of totality was well provided with observers from the Missouri River to the Ocean, and parties were also sent by the Washington Observatory and the Coast Survey to Alaska.

Many interesting results have already come to light, among the most valuable of which is a mode of observing first contacts by noting the gradual occultation of the bright line *C* in the spectrum of the chromosphere. This was successfully tried by Prof. *C. A. Young* and proves to be both a very convenient and a very accurate method, rendering the observation quite as precise as any other appulsive phenomenon. I think it canot fail of general adoption hereafter.

Professor *Young* also found there lines in the spectrum of the corona, corresponding to about 1250 and 1350 and to 1474 of *Kirchhoff*'s scale. The two former were faint and their places estimated, the latter (which he had also seen in July) was conspicuous, and carefully determined. Curiously it is given as an iron line by both *Kirchhoff* and *Angström.* Can it be that any unknown element is habitually „occluded" with iron, as hydrogen may be with palladium? It would be a very improbable supposition to imagine that all precautions were not taken by there through physicists to ensue the purity of the iron used.

But what is very interesting, all three of these corona lines appear to be, and the last named certainly is, identical with lines heretofore observed in the spectrum of the auror borealis.

Large numbers of photographs were taken by all th parties, and they will be published in due time, without doubt Their number must amount to many hundreds. Five wer taken during totality at Burlington, three at Oltamwa an three at Mt. Pleasant (all three towns in the state of Jowa by the photographic parties of the Nautical Almanac Expedition alone. Coast Survey parties, and there equipped b the various observations had similar success. For the firs contact at Burlington, the time as deduced by measuremen of the photographs differs from that obtained from the occultation of the chromosphere by only three tenths of a second

My own attention was given (after noting the contacts to a study of the corona and a search for any possibl inferior planet. I had an equatorially mounted comet-seeke with a clear aperture of 5 inches and a power of only 5 This gave great intensity of light and a field of more tha $1^\circ 45'$ in diameter. With it I succeeded in detecting π Leoni (magn. 5.8) although scarcely 50′ from the suns limb, bu there was certainly no other star as bright as 5 magn within 25′ of the ecliptic for 2° on either side of the sun or as bright as the 6th magnitude on equal distance beyon these two degrees. Prof. *Newcomb* at another station mad similar search with a series of telescopes of higher powe and smaller field; and without detecting any indications o planetary bodies interior to ☿ I am convinced that thi hypothesis must be abandoned, unless the bodies are of a magnitude less than the 6th even in this close vicinage t the sun.

Of the corona I made some hasty measurement both with the telescope and without it. Its form varied continuall and I obtained drawings for three epochs at intervals o 1 minute. It was very irregular in form, and in no apparen relation with the protuberances on the sun, or the positio of the moon. Indeed there were many phenomena whic would almost lead to the belief that it was an atmospheri rather than a cosmical phenomenon. One of the beams was at least 30′ long.

Cambridge, 1869 Sept. 4. Dr. *B. A. Gould.*

Leipziger Meridianbeobachtungen. Von Herrn Dr. *R. Engelmann.*

1869	M. Leipz. Zt.	Scheinb. α	Fäden.	Scheinb. δ	Parallaxe.	B—R Δα	B—R Δδ	Grösse.	Bemerkungen.
				(52) Europa.					
März 1	12h 21m 43s	11h 0m 55s07	9	+12° 46′ 46″0	+2″9	— 0s33	+ 4″8	9m8	
				(71) Niobe.					
März 1	12 37 48	11 17 2,64	9	—20 28 42,5	+5,8	— 0,55	+30,6	9.8	
11	11 46 25	11 4 56,73	12*r*	—21 18 55,6	+5,9	— 0,89	+33,1	9.4	
				(20) Massalia.					
März 28	11 37 43	12 3 15,40	11*r*	— 0 51 1,6	+5,25	+21,29	—126,7	8.9	
29	11 32 55	12 2 22,58	12*r*	— 0 44 54,0	+5,2	+21,21	—126,3	8.9	
30	11 28 7	12 1 30,45	9	— 0 38 49,8	+5,2	+21,19	—125,4	8.9	
April 1	11 18 33	11 59 48,60	10	— 0 26 56,7	+5,2	+21,45	—125,7	—	starke Cirri.
10	10 36 18	11 52 55,43	9	+ 0 21 39,0	+5,4	+20,51	—120,6	8.9	
12	10 27 8	11 51 36,61	11*r*	+ 0 31 1,0	+5,5	+20,16	—120,6	8.9	sehr unruhig.
				(27) Euterpe.					
März 30	11 9 10	11 42 30,87	9*	+ 4 54 10,1	+4,9	+ 4,25	—14,2	9.8	
				(51) Nemausa.					
März 25	12 21 36	12 35 25,84	9	+ 0 2 23,5	+5,7	— 0,73	+15,8	9.0	
28	12 7 27	12 33 3,86	12*r*	+ 0 36 29,9	+5,7	— 0,80	+13,3	9.2	
29	12 2 44	12 32 16,49	12*r*	+ 0 47 48,0	+5,7	— 0,72	+14,0	9.0	
30	11 58 1	12 31 29,01	9	+ 0 59 1,5	+5,7	— 0,79	+14,2	9.2	
April 10	11 6 29	12 23 11,45	9	+ 2 54 47,8	+5,4	— 0,78	+14,7	9.1	
				(22) Calliope.					
März 28	12 16 0	12 41 37,88	8	+14 58 54,3	+2,5	+ 7,50	—53,0	9.5	
29	12 11 12	12 40 46,61	12*r*	+15 1 50,1	+2,5	+ 7,51	—53,2	9.5	
30	12 6 26	12 39 55,36	9	+15 4 35,7	+2,5	+ 7,54	—53,5	9.6	
April 10	11 14 3	12 30 46,29	10	+15 23 14,9	+2,4	+ 7,59	—51,7	9.7	
12	11 4 37	12 29 12,26	13*r*	+15 24 10,2	+2,4	+ 7,47	—52,1	(10.5)	dunstig und unruhig.
				(11) Parthenope.					
April 26	11 15 6	13 34 54,59	9	— 1 47 9,5	+4,7	+ 1,40	— 2,5	9.3	
29	11 0 48	13 32 22,36	11*r*	— 1 34 4,4	+4,6	+ 1,28	— 2,4	9.3	
				(6) Hebe.					
April 26	11 7 36	13 27 23,63	9	+12 11 11,8	+2,8	+ 2,54	— 2,4	9.1	
				(32) Pomona.					
April 26	12 10 32	14 30 29,60	9	—15 11 55,5	+5,9	— 0,71	+ 3,9	(10.0)	Vollmond störend.
28	12 1 0	14 28 48,37	12*r*	—14 58 3,6	+5,9	— 0,64	+ 4,4	9.6	
14	10 45 23	14 16 4,20	12*r*	—13 9 27,0	+5,7	— 0,55	+ 4,4	10.0	
Mai 16	10 36 10	14 14 42,48	9	—12 57 2,0	+5,6	— 0,47	+ 5,5	9.8	
				(13) Egeria.					
April 26	12 35 47	14 55 48,99	9	—16 26 25,4	+5,1	+ 0,13	— 3,2	(10.0)	Vollmond störend.
28	12 25 45	14 53 38,12	10*r*	—16 30 17,2	+5,1	+ 0,40	— 2,4	9.6	
Mai 5	11 50 27	14 45 49,96	11*r*	—16 42 42,6	+5,1	+ 0,12	— 3,3	9.5	
14	11 5 14	14 36 0,25	12*r*	—16 56 46,6	+5,1	+ 0,32	— 0,1	9.3	
16	10 55 20	14 33 55,77	9	—16 59 49,7	+5,1	+ 0,33	— 1,5	9.3	

1869	M. Leipz. Zt.	Scheinb. α	Fäden.	Scheinb. δ	Parallaxe.	B—R Δα	B—R Δδ	Grösse.	Bemerkungen.
				(18) Melpomene.					
Mai 11	11h 58m 39s	15h 17m 42s54	11r	— 1° 45′ 30″5	+4″2	+ 0s47	+ 0″1	9m3	
16	11 34 9	15 12 51,99	9	— 1 24 3,6	+4,2	+ 0,66	+ 1,3	9.4	
23	11 0 6	15 6 17,09	9	— 1 1 23,2	+4,2	+ 0,63	— 0,3	10.0	
				(4) Vesta.					
Mai 11	12 13 34	15 32 39,98	11r	— 8 23 37,4	+6,6	+ 1,14	— 6,2	6.7	
16	11 49 0	15 27 44,51	9	— 8 19 28,9	+6,6	+ 1,07	— 4,8	6.7	
23	11 14 44	15 20 59,13	9	— 8 19 35,3	+6,6	+ 1,11	— 5,8	6.5	
				(28) Bellona.					
Juli 11	11 11 9	18 30 34,59	12r*	—13 50 44,5	+3,7	— 0,26	— 1,5	11.0	höchst unruhig
12	11 6 24	18 29 45,79	12r*	—13 53 54,4	+3,7	— 0,38	— 2,1	11.0	
				(46) Hestia.					
Juli 5	13 22 5	20 18 13,52	11r*	—15 50 39,9	+6,4	— 0,35	+ 3,6	10.3	
11	12 53 49	20 13 31,80	10r*	—16 5 16,3	+6,5	— 0,44	+ 3,2	10.8	höchst unruhig
12	12 49 3	20 12 41,46	12r*	—16 8 1,6	+6,6	— 0,29	+ 2,5	10.5	
				(16) Psyche.					
Juli 11	12 57 38	20 17 21,51	13r*	—17 3 49,0	+4,6	+ 0,05	0,0	9.6	höchst unruhig
12	12 52 56	20 16 34,82	11r*	—17 7 1,3	+4,6	— 0,12	— 0,6	9.5	
28	11 36 48	20 3 19,61	9r*	—18 2 28,8	+4,7	— 0,21	0,0	9.4	
				(85) Jo.					
Juli 23	13 7 16	21 14 20,00	12r	+ 5 22 38,6	+5,3	+20,20	+49,3	9.8	
30	12 35 9	21 9 44,30	11r	+ 5 5 47,5	+5,4	+20,10	+65,0	9.5	
Aug. 3	12 16 36	21 6 53,16	11r	———	——	(+20,74)	——	9.5	α unsicher.
				(3) Juno.					
Juli 28	11 40 46	20 7 18,06	11r	— 4 48 32,6	+4,2	+ 2,08	+ 0,7	8.9	
				(65) Cybele.					
Sept. 3	10 34 46	21 27 0,08	9*	—13 53 40,8	+3,6	+ 0,82	+ 7,4	10.8	
5	10 25 49	21 25 54,11	10*	—14 1 15,7	+3,6	+ 0,88	(+ 0,3)	10.7	δ?
				(67) Asia.					
Sept. 5	11 0 12	22 0 23,57	9*	— 3 12 41,8	+7,1	— 2,92	—14,6	9.6	
11	10 33 9	21 56 54,89	8	— 4 3 17,1	+7,0	— 2,94	—14,1	9.7	
				(5) Astraea.					
Sept. 3	12 9 44	23 2 13,66	19*	— 9 18 49,7	+3,9	— 5,29	—24,2	10.5	
4	12 4 58	23 1 23,86	10*	— 9 25 30,0	+3,9	— 5,33	—26,0	10.3	
5	12 0 13	23 0 33,89	9*	— 9 32 5,2	+3,9	— 5,40	—23,9	10.5	

Leipzig, 1869 September 17.

R. Engelmann.

Beobachtung der Mondfinsterniss vom 23. Juli 1869, von Herrn *J. Tebbutt*.

The lunar eclipse of the 23 — 24th ultimo was observed here as follows:

First contact with shadow	$23^d 10^h 43^m 35^s$	Windsor m. t.
Last " " "	23 13 29 28	" " "

The contacts were observed with a power of about 90 on my $3\frac{1}{4}$ inch refractor, but the results are by no means satisfactory owing to the irregular and ill-defined character of the shadow. The colour of the shadow was very dark iron-grey; the red tint usually seen in total eclipses was not noticed. Even with a power of about 30 and the illuminated disc excluded from the field of view the details on the obscured portion of the surface were perceived only with the greatest difficulty. The eclipsed limb was, however, pretty distinct, but it appeared to be an arc of a smaller circle than the illuminated limb, the bending inwards of the limb at the cusps being very perceptible.

Windsor, New South Wales, 1869 August 11th.

John Tebbutt jun.

Ephemeride des *Winnecke*'schen Cometen. Schreiben des Herrn Dr. *Winnecke* an den Herausgeber.

Ich erlaube mir Ihnen eine Fortsetzung der Ephemeride für den periodischen Cometen (Astr. Nachr. № 1768) zu senden, da man denselben nach dem Mondscheine selbst mit Fernröhren von mässiger optischer Kraft noch wird beobachten können. Der Comet war am 17. und 18. September, den letzten Nächten, in denen der Mondschein nicht hinderte, noch recht hell und ähnlich einem der grösseren Nebel der ersten *Herschel*'schen Klasse, sein Durchmesser betrug an 4'. Am 17. September, einer sehr heiteren und durchsichtigen Nacht, hatte ich nach dem Perihele zum ersten Male den Eindruck, als blitzten mehre Kerne in dem Lichtnebel auf. Die Helligkeit war viel beträchtlicher als in den ersten Tagen nach seiner Auffindung im April, als der Abstand von der Sonne der gleiche war und nur die Entfernung von der Erde unerheblich grösser.

Die *Linsser*'schen Elemente, nach denen ich gerechnet habe, bedürfen einer Verbesserung; die Ephemeride gab am 18. September die AR 7' grösser, die Decl. 4' nördlicher als die Beobachtung.

Den Ort für Sept. 14 führe ich, berichtigt, nochmals auf.

Ephemeride für 12^h Berliner Zeit.

1869	α ☄	δ ☄	Log Δ	Log r
Sept. 14	46° 50' 0	−10° 34' 2	9,7495	0,1491
18	44 43,4	11 24,7	9,7650	0,1625
22	42 31,3	12 8,9	9,7813	0,1755
26	40 16,3	12 46,0	9,7988	0,1880
30	38 0,4	13 15,4	9,8175	0,2001
Oct. 4	35 46,3	13 36,9	9,8374	0,2119
8	33 36,2	13 50,1	9,8585	0,2232
12	31 32,6	13 55,4	9,8806	0,2342
16	29 37,7	13 53,5	9,9036	0,2448
20	27 53,8	−13 45,0	9,9275	0,2551

Die Opposition mit der Sonne findet October 22 statt.

Karlsruhe, 1869 Sept. 21. *A. Winnecke.*

Elemente und Ephemeride des *Winnecke*'schen Cometen. Von Herrn Dr. *Th. Oppolzer*.

Da der Comet (*Winnecke*) Anfangs October in verhältnissmässig kleinen Fernröhren sichtbar war, so ist Aussicht vorhanden, dass im November, möglicher Weise im December noch Beobachtungen mit Hülfe von sehr grossen Instrumenten gelingen werden; um nun Ephemeriden für diesen Zeitraum zu erhalten, habe ich in Rücksicht auf die von *Linsser* mitgetheilten Störungswerthe (Astr. Nachr. № 1755) und die Rechnungen von *Seeling* (Astr. Nachr. № 1318) Elemente abgeleitet, die in Bezug auf die diesjährige Perihelzeit für die Epoche und die mittlere tägliche siderische Bewegung corrigirt sind und sich in der That den Beobachtungen sehr nahe anschliessen. Die Elemente sind:

Epoche: 1869 Juni 11,0 mittl. Berliner Zeit.

$$M = 356^\circ 39' 13''$$

$$\left.\begin{aligned} \pi &= 275\ 55\ 24 \\ \Omega &= 113\ 33\ \ 4 \\ i &= \ \ 10\ 48\ 17 \end{aligned}\right\}\ \text{mittl. Aeq. 1869,0}$$

$$\varphi = 48\ 45\ 32$$

$$\mu = 634''69.$$

Daraus ist die folgende Ephemeride, die sich an die *Winnecke*'schen Rechnungen anschliesst, abgeleitet worden:

12h Berliner Zeit.	α		δ		Log r	Log Δ
1869 Oct. 20	1h51m15	−3m16s	−13°45′8	+ 6″7	0,2551	9,9274
22	1 47 59	−3 4	−13 39,1	+ 8,1	0,2601	9,9395
24	1 44 55	−2 53	−13 31,0	+ 9,5	0,2651	9,9517
26	1 42 2	−2 41	−13 21,5	+10,6	0,2699	9,9639
28	1 39 25	−2 30	−13 10,9	+11,7	0,2747	9,9762
30	1 36 51	−2 19	−12 59,2	+12,8	0,2794	9,9886
Nov. 1	1 34 32	−2 8	−12 46,4	+13,7	0,2840	0,0010
3	1 32 24	−1 58	−12 32,7	+14,6	0,2886	0,0134
5	1 30 26	−1 46	−12 18,1	+15,4	0,2931	0,0258
7	1 28 40	−1 35	−12 2,7	+16,0	0,2975	0,0382
9	1 27 5	−1 25	−11 46,7	+16,7	0,3019	0,0505
11	1 25 40	−1 15	−11 30,0	+17,2	0,3062	0,0628
13	1 24 25	−1 5	−11 12,8	+17,7	0,3105	0,0750
15	1 23 20	− 56	−10 55,1	+18,2	0,3147	0,0871
17	1 22 24	− 47	−10 36,9	+18,5	0,3188	0,0992
19	1 21 37	− 38	−10 18,4	+18,9	0,3229	0,1111
21	1 20 59	− 30	− 9 59,5	+19,1	0,3269	0,1229
23	1 20 29	− 22	− 9 40,4	+19,4	0,3309	0,1346
25	1 20 7	− 14	− 9 21,0	+19,6	0,3348	0,1461
27	1 19 53	− 6	− 9 1,4	+19,9	0,3387	0,1576
29	1 19 47	+ 1	− 8 41,5	+20,0	0,3425	0,1689
Dec. 1	1 19 48	+ 7	− 8 21,5	+20,1	0,3462	0,1801
3	1 19 55	+ 14	− 8 1,4	+20,2	0,3499	0,1912
5	1 20 9	+ 21	− 7 41,2	+20,4	0,3535	0,2021
7	1 20 30	+ 27	− 7 20,8	+20,4	0,3571	0,2129
9	1 20 57	+ 32	− 7 0,4	+20,4	0,3607	0,2235
11	1 21 29	+ 38	− 6 40,0	+20,5	0,3642	0,2340
13	1 22 7	+ 43	− 6 19,5	+20,5	0,3677	0,2443
15	1 22 50	+ 48	− 5 59,0	+20,5	0,3711	0,2545
17	1 23 38	+ 52	− 5 38,5	+20,4	0,3745	0,2645
19	1 24 30	+ 57	− 5 18,1	+20,5	0,3778	0,2743
21	1 25 27	+1 1	− 4 57,6	+20,4	0,3811	0,2840
23	1 26 28	+1 6	− 4 37,2	+20,4	0,3844	0,2936
25	1 27 34	+1 9	− 4 16,8	+20,3	0,3876	0,3030
27	1 28 43	+1 13	− 3 56,5	+20,2	0,3908	0,3123
29	1 29 56	+1 17	− 3 36,3	+20,2	0,3939	0,3214
31	1 31 13		− 3 16,1		0,3970	0,3304

Wien, 1869 October 8. *Th. Oppolzer.*

Entdeckung eines Cometen.

Telegraphische Depesche von der k. k. Akademie der Wissenschaften in Wien.

(October 9) Sternwarte Altona.

Depesche von *Tempel*, schwacher Comet in gerader Aufsteigung 158°30′, Poldistanz 87°50′.

K. K. Akademie der Wissenschaften in Wien.

Inhalt.

Altona 1869. October 15.

REGISTER.

A.

B.

C.

D.

E.

F.

*) Das Datum der Anzeige war October 12, nicht October 9, wie irrthümlich gedruckt ist.

G.

H.

J.

K.

L.

P.

R.

S.

U.

V.

W.

Z.

ASTRONOMISCHE

NACHRICHTEN,

begründet

von

H. C. Schumacher.

Fünf und siebenzigster Band.

Mit zwei Steindrucktafeln, einem Inhalts-Verzeichniss und Register.

Herausgegeben

von

Professor Dr. ***C. A. F. Peters***,

Director der Sternwarte in Altona.

Altona, 1870.

Buch- und Steindruckerei von *Hammerich & Lesser*.

INHALT.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Bd. 75. № 1777—1778. 1.

Resultate aus Untersuchungen über den Lichtwechsel von β Lyrae und δ Cephei.

Von Herrn Professor, Dr. *Schönfeld.*

ur von wenigen veränderlichen Sternen konnte bisher der rlauf des Lichtwechsels innerhalb ihrer Perioden genauer tersucht werden, nämlich von denjenigen, deren Perioden r wenige Tage betragen, und die zugleich schon seit ngerer Zeit bekannt sind. Die fast ausschliesslich maass-benden Untersuchungen derart sind die von Herrn G. R. *gelander* über β Lyrae, δ Cephei und η Aquilae, die ils in den Astronomischen Nachrichten, theils in besonderen handlungen veröffentlicht sind. Sie beruhen fast ganz auf *gelander*'s eigenen Beobachtungen.

Nachdem ich jetzt die genannten Sterne eine Reihe von ren hindurch beobachtet habe, schienen mir für die beiden ten meine Beobachtungen vollständig genug, um den Ver-ch einer unabhängigen Bestimmung des Ganges ihres Licht-chsels (ihrer Lichtcurven) machen zu können. Freilich d meine Beobachtungen lange nicht so zahlreich, wie die *Argelander*, und ausserdem habe ich nur die späteren, Operngläse erhaltenen (1859 und 1865—1868) benutzt, il die früheren (in den Jahren 1855—1857) mit freiem ge angestellt sind,*) und mir eine Combination der beiden ihen misslich schien. Da aber bei vielen veränderlichen rnen persönliche Unterschiede in der Auffassung der lligkeiten nachgewiesen sind, so kommt es zunächst nur rauf an, dass die zufälligen Fehler gegen diese constanten igermaassen verschwinden, und hierzu ist gewiss die Zahl iner Beobachtungen gross genug.

Die folgenden Resultate sind durch wiederholte Nähe-ngen erhalten, und eine ausführliche Darlegung aller dazu sgeführten Rechnungen würde sehr weitläufig werden und meisten Leser nur ermüden. Ich habe dazu nur im All-neinen zu bemerken, dass ich mich mit geringen, durch Natur der Sache gebotenen Modificationen der wohl-kannten, von *Argelander* in der ersten Abhandlung über yrae auseinandergesetzten Methode bedient, und bei Reduction meiner Beobachtungen dieselbe strenge Con-quenz befolgt habe, wie in meiner erwähnten Abhandlung den Sitzungsberichten der Wiener Akademie (Vol. 42), , wenn auch mit wesentlicher Vermehrung der Arbeit, h von dieser Seite gegen alle Willkür in der Behandlung sicher zu stellen. Die Perioden der Sterne und ihre Variationen habe ich nicht untersucht, nachdem mich vorher angestellte Rechnungen belehrt hatten, dass ich nicht im Besitze ausreichenden Materials sei, um *Argelander*'s schönen Untersuchungen etwas Wesentliches hinzuzufügen.

*) Sie sind für sich discutirt: Wiener Sitzungsberichte Vol. 42.

β Lyrae.

§ 1. Die benutzten Beobachtungen — jede durchschnittlich auf Vergleichungen mit mehr als zwei Vergleichsternen beruhend — umfassen die Zeiträume 1859 März 19 bis Sept. 18, und 1865 Febr. 15 bis 1868 Juli 26. Spätere Beobachtungen des laufenden Jahres sind zu den Untersuchungen nicht hinzugezogen. Ihre Zahl ist, abgesehen von den im Original als unsicher notirten, die sogleich ausgeschlossen wurden, 392. Von diesen hat eine geringe Zahl, ebenfalls nach Originalbemerkungen, das Gewicht ½ bekommen, und nur eine, die den Stern um nahe 4 Stufen zu hell ergiebt, musste späterhin (nach dem Erfolg) noch ausgeschlossen werden, obwohl sie an sich unverdächtig ist.*)

Meine Vergleichsterne sind dieselben, wie die von *Argelander* (De stella β Lyrae variabili Comm. altera Bonn 1859). δ Lyrae ist aber nur 1859 ein paar Mal, θ Herculis gar nicht benutzt, und für die Zeiten der Maxima ist, weil ich γ Lyrae viel heller sehe als *Argelander*, noch μ Herculis hinzugenommen. Indem ich nun mit *Argelander* ξ = 10.3 setzte, erhielt ich zunächst folgende, nach der Methode der kleinsten Quadrate ausgeglichene Vergleichsternscala, der ich die entsprechenden Werthe von *Argelander* beifüge.

Lyrae	κ =	1.2	*Arg.* = 2.6	*A—S* = +1.4
	ζ	2.9	3.4	+0.5
	ε	4.2	4.9	+0.7
Herculis	ο	7.8	7.6	−0.2
	ξ	10.3	10.3	0.0
	μ	13.0		
Lyrae	γ	15.0	12.7	−2.3

*) Es ist eine Vergleichung mit ξ und μ Herculis, 1865 Dec. 22, 5^h7: β 0.5 — 1 ξ, μ 2.5 β; klare Luft bei schwachem Mondschein. Ich habe mich vergeblich bemüht, eine Parallel-Beobachtung zur Entscheidung zu erhalten, ob die meinige durch grobe Fehler entstellt ist, oder ob, wie meine Beobachtungen an den Nachbartagen andeuten, β Lyrae wirklich eine besondere Anomalie in jener Zeit gezeigt hat.

Aus der Vergleichung beider geht hervor, dass meine Stufen einen etwas geringeren Helligkeitsunterschied repräsentiren, als die von *Argelander*, aber da ich γ ohne Zweifel heller schätze als mein verehrter Lehrer und wahrscheinlich auch $\varkappa$ schwächer, so ist diese Vergleichung nicht geeignet das richtige Stufenverhältniss zu ergeben. Dies habe ich vielmehr so ermittelt, dass ich meine sämmtlichen Beobachtungen mit *Argelander's* neuesten Tafeln verglich, nachdem ich sie mit meiner Scala in Zahlen verwandelt hatte. Um hierbei von den etwaigen Fehlern der Epoche der Tafeln unabhängig zu werden, wurden die gleichen Helligkeiten in der Lichtzunahme und Abnahme combinirt, und dadurch folgende Reduction meiner mittelst der obigen Scala berechneten Beobachtungen auf *Argelander* erhalten

$$+0.2086 - 0.06795\ (\beta - 8).$$

Es ist also 1 Stufe *Sch.* = 0.9320 Stufe *A*, oder 1 Stufe *A* = 1.0729 *Sch.* Die mittelst der letzten Formel reducirten Beobachtungen des Veränderlichen wurden nun in ein Tableau gebracht, welches demnach meine Beobachtungsreihe in Bezug auf den Nullpunkt der Helligkeiten und die Stufenweite vollständig an *Argelander* angeschlossen enthält, und mit seinen Tafeln direct vergleichbar ist. Dies Tableau ist den weiteren Untersuchungen zu Grunde gelegt.

§ 2. Nunmehr wurde die ganze Beobachtungsreihe nach den seit dem je letzten berechneten Minimum verflossenen Zeiten geordnet und in 39 Normalhelligkeiten mit möglichst gleichen Gewichten vereinigt. Aus diesen war dann einestheils die Form der Lichtcurve, anderntheils die Correction der Minimumepoche der Tafeln abzuleiten. Hierbei habe ich aber grosse Schwierigkeiten gefunden. Ich konnte nämlich die Epoche um mehrere Stunden nach beiden Seiten corrigiren, und durch die Form, die ich der Lichtcurve gab, dann immer wieder einen nahen Anschluss an die Normalhelligkeiten erreichen, ohne dass die Lichtcurve aufhörte, einen continuirlichen Zug zu bilden. Die Willkür in der Construction der Lichtcurve suchte ich zumeist dadurch zu beschränken, dass ich an sie die Forderung der grösstmöglichen Regelmässigkeit stellte; aber gleichwohl waren sehr zahlreiche Versuche nöthig, ehe ich mich überzeugte, dass ich den besten Anschluss derselben an die Normalhelligkeiten erreichte, wenn ich die Correction der Tafeln = $+0^h8$ bis $+1^h0$ setzte. Bei diesen Versuchen wurden auch zugleich die Normalhelligkeiten selbst, welche Anfangs durch ein einfaches Mittelnehmen gebildet waren, mit Rücksicht auf den Zug der Curve (die höheren Differenzen) sorgfältig verbessert. Für die endliche definitive Curve habe ich dann die Correction der Epoche = $+1^h0$ gesetzt.

Bei diesem Verfahren ergab sich aber noch ein weit Bedenken, das in der ungleichen Vertheilung meiner Be achtungen begründet ist. *Argelander's* Tafeln sind an Be achtungen angeschlossen, die bis zum Jahre 1859 geh und es ist nicht wahrscheinlich, dass sie um diese Zeit eine Stunde irrig sind, während ihr Fehler in der Jetzt leicht grösser sein kann. Die directe Combination a meiner Beobachtungen ist also vielleicht nicht ganz legi Ich habe daher noch eine zweite Reihe von Normalhel keiten gebildet, indem ich die Fehler der Tafeln für 1 Null, für 1865—1868 aber = $+1^h31$ setzte. Diese Zal halte ich für die richtigeren und führe sie daher weite an; aber die Unterschiede der Ausgleichung sind ganz v schwindend, indem die durch die frühere bestimmte C sich ihnen fast ebenso gut anschliesst. Die Summe Quadrate der Abweichungen ist für die älteren Zahlen 1.6695, für die neueren 1.6848 (die Stufe als Einheit nommen), und die einzelnen Abweichungen selbst sind nirge um mehr als 0.03 verschieden. Es ist also anzunehm dass die abgeleitete Lichtcurve wirklich sehr nahe der A druck meiner Beobachtungen ist, indem auch plausible nahmen über eine Variation des Fehlers der zu ihrer leitung benutzten Tafeln keine irgend bedeutende Aende derselben ergeben haben.

§ 3. Ich führe nun zunächst im Folgenden die erhalt Zahlenwerthe an:

Normalhelligkeiten von β Lyrae.

Zeit seit dem letzten Minimum.	Helligkeit, reducirt auf Argelander.	Curve — Normalhelligkeit.
0^T 6^h23	3,93	−0,18
9,12	4,12	−0,19
14,46	4,78	−0,01
18,08	5,91	0,00
23,89	8,16	+0,32
1 4,86	10,22	−0,21
12,39	11,33	−0,24
2 2,31	11,79	+0,31
14,94	12,46	+0,08
3 1,33	12,71	−0,02
9,79	12,73	−0,08
19,14	12,27	+0,18
4 5,43	12,11	−0,09
12,93	11,71	−0,20
23,17	10,57	+0,08
5 12,46	9,49	+0,15
22,90	9,24	−0,16

Zeit seit dem letzten Minimum.	Helligkeit, reducirt auf Argelander.	Curve — Normalhelligkeit.
6^T 7^h51	8,86	+0,03
17,86	9,20	—0,16
23,85	9,02	+0,29
7 8,60	10,03	—0,12
20,21	10,74	+0,06
8 4,60	11,37	+0,08
14,67	12,42	—0,36
9 0,93	12,10	+0,23
10,49	12,15	+0,25
19,21	12,55	—0,17
10 1,37	12,17	+0,17
8,47	12,36	—0,14
19,15	12,09	—0,24
11 3,37	11,23	+0,01
7,79	10,65	+0,02

Zeit seit dem letzten Minimum.	Helligkeit, reducirt auf Argelander.	Curve — Normalhelligkeit.
11^T 14^h02	9,66	—0,08
19,26	7,71	+0,47
23,41	7,16	—0,38
12 2,48	6,03	—0,25
7,15	4,28	+0,26
14,11	3,40	+0,36
20,79	3,79	—0,17

Von diesen Normalhelligkeiten hat die vierte das Gewicht von $9\frac{1}{2}$, die letzte das von 11 einzelnen Beobachtungen, die übrigen das von 10. Sieht man die Curve als durch 9 unabhängige Constanten bestimmt an (incl. Correction der Minimumepoche), so folgt aus der letzten Columne der wahrscheinliche Fehler einer Normalzahl 0.1598, oder der der einzelnen Beobachtung = 0.5058 ±0.0386 Stufen.

Lichtcurve von β Lyrae, im Mittel aller Helligkeiten angeschlossen an die von *Argelander*.

(Argument: Zeit seit dem letzten Minimum.)

0^T	1^T	2^T	3^T	4^T	5^T	6^T	7^T	8^T	9^T	10^T	11^T	12^T	
3,62	8,52	11,97	12,69	12,26	10,58	9,04	9,32	11,10	12,31	12,35	11,54	6,58	0^h
3,62	8,91	12,03	12,69	12,22	10,49	9,01	9,38	11,18	12,33	12,34	11,46	6,25	1
3,64	9,26	12,08	12,70	12,18	10,41	8,97	9,44	11,25	12,34	12,33	11,37	5,93	2
3,66	9,57	12,13	12,70	12,14	10,33	8,94	9,50	11,33	12,36	12,31	11,28	5,63	3
3,68	9,83	12,18	12,70	12,09	10,26	8,92	9.57	11,41	12,37	12,30	11,17	5,34	4
3,71	10,04	12,22	12,70	12,04	10,18	8,91	9,64	11,47	12,38	12,29	11,05	5,06	5
3,74	10,23	12,27	12,69	11,99	10,11	8,90	9,72	11,55	12,38	12,27	10,92	4,80	6
3,78	10,40	12,31	12,68	11,93	10,03	8,89	9,79	11,62	12,39	12,25	10,79	4,57	7
3,85	10,56	12,35	12,67	11,87	9,95	8,89	9,86	11,69	12,39	12,23	10,64	4,37	8
3,92	10,70	12,38	12,66	11,80	9,88	8,88	9,94	11,75	12,39	12,21	10,49	4,21	9
4,02	10,82	12,41	12,65	11,73	9,81	8,88	10,02	11,82	12,40	12,19	10,33	4,09	10
4,13	10,94	12,44	12,63	11,66	9,74	8,89	10,10	11,88	12,40	12,16	10,16	3,98	11
4,27	11,05	12,47	12,62	11,58	9,67	8,89	10,17	11,93	12,40	12,13	9,97	3,90	12
4,43	11,15	12,49	12,60	11,50	9,60	8,90	10,25	11,98	12,40	12,10	9,78	3,83	13
4,64	11,24	12,52	12,59	11,42	9,53	8,92	10,32	12,02	12,40	12,06	9,58	3,77	14
4,89	11,33	12,54	12,57	11,34	9,47	8,94	10,39	12,07	12,39	12,03	9,34	3,72	15
5,18	11,41	12,56	12,55	11,26	9,41	8,97	10,47	12,11	12,39	11,99	9,09	3,69	16
5,51	11,49	12,58	12,52	11,17	9,35	9,01	10,55	12,14	12,39	11,95	8,83	3,67	17
5,88	11,57	12,60	12,49	11,09	9,30	9,05	10,63	12,17	12,38	11,91	8,55	3,65	18
6,29	11,65	12,62	12,45	11,00	9,25	9,09	10,70	12,20	12,38	11,86	8,26	3,64	19
6,73	11,72	12,63	12,42	10,91	9,20	9,13	10,78	12,23	12,37	11,81	7,95	3,63	20
7,19	11,78	12,65	12,38	10,83	9,16	9,17	10,86	12,25	12,37	11,75	7,61	3,62	21
7,65	11,85	12,66	12,34	10,74	9,12	9,22	10,94	12,27	12,36	11,68	7,27	3,62	22
8,10	11,91	12,68	12,30	10,66	9,08	9,27	11,02	12,29	12,36	11,61	6,92	3,62	23

Vergleichung dieser Curve mit der von *Argelander*.

Einheit $\frac{1}{100}$ Stufe. (*Schönfeld — Argelander.*)

	0^T	1^T	2^T	3^T	4^T	5^T	6^T	7^T	8^T	9^T	10^T	11^T	12^T
0^h	+27	−29	+31	+43	+28	−38	+33	− 6	−45	+ 4	+ 8	+11	−17
1	27	14	32	42	27	41	36	12	42	4	9	9	− 3
2	28	− 1	33	43	26	43	36	18	40	4	10	7	+10
3	28	+ 9	33	43	25	45	36	24	37	5	10	5	18
4	27	15	34	44	23	45	36	29	33	5	11	+ 1	23
5	26	17	34	44	21	48	35	34	31	5	12	− 4	25
6	24	18	35	43	20	45	35	38	27	4	13	9	24
7	20	18	35	43	17	45	34	42	24	5	13	13	23
8	16	19	36	43	15	45	35	46	20	3	14	19	22
9	+ 7	19	36	42	12	43	34	48	18	3	15	24	21
10	− 4	18	36	42	9	41	34	50	14	4	16	29	22
11	19	19	36	41	6	38	34	51	11	4	16	34	22
12	38	20	37	41	+ 2	33	33	53	9	4	17	38	23
13	60	21	36	40	− 2	28	32	54	7	4	17	40	24
14	81	21	37	40	5	23	31	55	5	4	17	42	24
15	99	22	37	39	9	17	29	56	3	3	17	46	24
16	110	23	37	39	12	10	28	56	− 1	4	17	49	25
17	115	24	37	38	17	− 3	27	56	0	4	17	50	26
18	114	25	38	37	20	+ 4	25	55	+ 1	4	17	50	27
19	107	26	38	35	24	12	22	55	2	5	17	48	28
20	95	27	38	34	28	18	18	54	2	5	17	46	28
21	80	27	40	32	31	24	12	52	3	6	16	45	27
22	62	29	40	31	34	29	+ 6	50	3	6	14	40	27
23	−45	+30	+42	+29	−36	+32	0	−48	+ 3	+ 7	+12	−31	+27

Vom Hauptminimum gezählt finden statt

das erste Maximum nach	$3^T\ 3^h3$;	Helligkeit 12.70;	*Argelander* hat $3^T\ 2^h0$	12.27
zweite Minimum	6 9,1	8.88	6 9,6	8.54
zweite Maximum	9 12,0	12.40	9 12,5	12.36
Helligkeit im Hauptminimum		3.62		3.35

§ 4. Die Unterschiede meiner Curve gegen die *Argelander*'sche lassen sich im Wesentlichen so charakterisiren. Ich schätze in beiden Minimis und im ersten Maximum den Veränderlichen 0.3 bis 0.4 heller, im zweiten Maximum nahe gleich. Die letzte Phase und das zweite Minimum sind bei mir etwas weniger decidirt. Gegen die wichtigste Phase, das Hauptminimum, hin ist die Abnahme zuerst rascher, später langsamer als bei *Argelander*, und nach dem Minimum findet der umgekehrte Verlauf statt.

Bedenkt man, dass eine halbe Stufe nahe einem Lichtunterschiede von nur 5 bis 6 Procent der Helligkeit entsprechen wird, und dass dabei von beiden Beobachtern zum Theil verschiedene Vergleichsterne benutzt sind, so kann man im Allgemeinen die Uebereinstimmung der beiden Curven nicht so unbefriedigend finden, wie sie sich vielleicht auf den ersten Blick darstellt, und noch weniger auf eine reelle Aenderung des Lichtwechsels seit dem vorigen Decennium schliessen. Vielmehr muss man bei intensiver gefärbten Sternen auf noch grössere Unterschiede zwischen verschiedenen Augen gefasst sein.

An einer Stelle jedoch sind die Unterschiede der beide[n] Beobachter verhältnissmässig sehr bedeutend, und steige[n] 15 bis 20 Stunden nach dem Hauptminimum auf mehr al[s] eine Stufe, um die ich in diesen Phasen den Veränderliche[n] schwächer finde als *Argelander*. Ich kann zur Aufklärun[g] dieses Umstandes zunächst nicht viel beitragen, der um s[o] auffälliger ist, als ich mir bewusst bin in der Nähe de[r] Hauptminima meine Beobachtungen mit besonderer Sorgfal[t] angestellt zu haben. Und dasselbe ist, soviel mir bekannt auch bei *Argelander* der Fall. Durch eine Differenz in de[r] Bestimmung der Vergleichsternscala ist der Unterschied nich[t] erklärbar, denn in den entsprechenden Theilen der Lichtabnahme ist die Abweichung der beiden Curven im Mitte[l] Null. Sonderbarer Weise gehen die drei Sectionen, in di[e] *Argelander* seine Beobachtungen getheilt hat (p. 11 und 1[2] seiner Abhandlung) gerade an derselben Stelle der Lichtcurv[e] am weitesten aus einander. Bei ferneren Untersuchunge[n] über den Lichtwechsel von β Lyrae wird sich daher ei[n] besonderes Augenmerk darauf, ob hier die Lichtcurve ihr[e] Gestalt wirklich ändert, empfehlen.

Um mich nun noch möglichst vollständig von der Realität der Correctionen, die ich für *Argelander*'s Tafeln gefunden hatte, zu überzeugen, habe ich alle 391 Beobachtungen einzeln unter fünf verschiedenen Hypothesen mit den Tafeln verglichen und jedesmal die wahrscheinliche Abweichung ε der einzelnen Beobachtung berechnet. Ist Δm die Correction der Tafelepochen, so ergab die Vergleichung mit

Argelander's Curve und

$\Delta m = 0$ $\varepsilon = 0.5882 \pm 0.0144$
Δm constant $= +1^h0$ $\quad 0.5656 \pm 0.0136$
Δm im obigen Sinne veränderlich $\quad 0.5538 \pm 0.0134$

meiner Curve und

Δm constant $= +1^h0$ $\quad 0.5145 \pm 0.0124$
Δm veränderlich $\quad 0.5048 \pm 0.0122.$

Die successive Abnahme der ε zeigt deutlich den Vorzug jeder späteren Hypothese vor den früheren. Das Gewicht des gefundenen Δm erscheint übrigens nur klein, und seine wahre Grösse lässt sich auf dem eingeschlagenen Wege kaum schätzen. Dagegen wird durch den Anschluss an die Curve der Tafeln augenscheinlich meinen Beobachtungen ein erheblicher Zwang angethan, wobei ich noch erwähne, dass ich auch die Fehlervertheilung für verschiedene der obigen ε untersucht und mit der Theorie in genügender Uebereinstimmung gefunden habe.

§ 5. Nach *Argelander*'s Methode werden die Zeiten der einzelnen Maxima und Minima durch Vergleichung der sie einschliessenden Beobachtungen mit der mittleren Lichtcurve berechnet. Dabei haben, wie natürlich, diejenigen Beobachtungen das grösste Gewicht, denen in der Lichtcurve die raschesten Lichtänderungen entsprechen, ein weit geringeres haben die Beobachtungen der Maximal- und Minimalhelligkeiten selbst. Hieraus geht die Möglichkeit und selbst die Wahrscheinlichkeit constanter Unterschiede in dem Ansetzen der einzelnen Epochen hervor, wenn diese mittelst Vergleichung verschiedener Lichtcurven gebildet sind. Im vorliegenden Falle waren solche allerdings kaum zu fürchten. Bei β Lyrae kommen nämlich nur die Minima in Betracht, die Maxima sind bei langsamer Lichtänderung zu schwierig zu bestimmen, und selbst die zweiten Minima besitzen, wenigstens nach meiner Curve, den Hauptminimis gegenüber ein so geringes Gewicht (etwa $\frac{1}{5}$), dass man sie füglich vernachlässigen könnte. Sowohl vor als nach dem Hauptminimum ändern nun die Unterschiede meiner Curve gegen die von *Argelander* einige Male das Zeichen, und im Mittel gleichen sie sich sehr nahe aus. Es war also voraus zu sehen, dass die Berechnung der einzelnen Minima nach beiden Curven nahe übereinstimmende Resultate ergeben werde.

Diese Berechnung habe ich übrigens nicht nur zur Controlle für die vorhin abgeleitete Correction der Tafelepochen ausgeführt, sondern auch, um im Anschluss an *Argelander*'s Daten (p. 5 und 8 seiner Abhandlung) die Epochen in der Form zu erhalten, wie sie zu den Untersuchungen über die Ungleichheiten der Periode am bequemsten sind.

§ 6. Das folgende Tableau enthält meine sicher bestimmbaren Hauptminima, und zwar Columne *S* nach meiner Curve berechnet, Columne *A* nach der von *Argelander*. Bei einem der letzteren zeigte sich die Unzulänglichkeit des Anschlusses der Lichtcurve an meine Beobachtungen so deutlich, dass die Discordanz der Einzelresultate die Bestimmung der eigentlichen Epoche unmöglich machte. Die Gewichte sind nach *Argelander*'s Vorgange angesetzt, und ebenso die Epochen nach seinen Tafeln gezählt. Die Zeit ist 1859 Bonner, 1865—1868 Mannheimer mittlere.

Epoche.	*S*		p	R—B	*A*		p	R—B
123	1859 Mai 13	9^h5	1	-1^h4	Mai 13	9^h6	1	-1^h5
124	26	4,8	1	+1,2	26	4,6	1	+1,4
125	Juni 8	0,7	1	+3,1	Juni 7	23,9	1	+3,9
126	20	22,3	$\frac{1}{2}$	+3,3	20	20,0	$\frac{1}{2}$	+5,6
127	Juli 3	20,0	$\frac{1}{2}$	+3,4	Juli 3	19,1	$\frac{1}{2}$	+4,3
128	16	20,2	1	+1,0	16	20,9	1	+0,3
131	Aug. 24	14,8	1	—0,2	Aug. 24	15,4	1	—0,8
289	1865 März 25	7,6	$\frac{1}{2}$	—0,9	März 25	6,0	$\frac{1}{2}$	+0,7
291	Apr. 19	23,8	1	+2,6	Apr. 19	23,1	1	+3,3
292	Mai 3	2,3	1	—2,1	Mai 3	2,1	1	—1,9
293	16	0,0	1	—1,9	15	23,6	1	—1,5
294	28	21,4	1	—1,5	28	21,7	1	—1,8
296	Juni 23	16,0	1	—0,4	Juni 23	16,8	1	—1,2
297	Juli 6	14,6	1	—1,2	Juli 6	15,9	1	—2,5

Epoche.	S			p	R—B	A		p	R—B
299	1865	Aug. 1	10^h4	1	-1^h3	Aug. 1	11^h3	1	-2^h2
302		Sept. 9	1,4	1	+1,2	Sept. 9	1,5	1	+1,1
303		22	1,5	1	−1,1	22	1,1	1	−0,7
307		Nov. 12	14,6	½	+1,2	Nov. 12	15,0	½	+0,8
317	1866	März 21	21,3	½	−3,1	März 22	0,2	½	−6,0
319		Apr. 16	17,2	½	−3,3	Apr. 16	15,1	½	−1,2
322		Mai 25	12,4	1	−5,0	Mai 25	12,6	1	−5,2
323		Juni 7	10,1	1	−4,9	Juni 7	10,1	1	−4,9
324		20	8,7	½	−5,6				
332		Oct. 1	17,2	1	−7,4	Oct. 1	16,6	½	−6,8
349	1867	Mai 8	23,6	1	−2,4	Mai 8	23,7	½	−2,5
351		Juni 3	21,2	½	−4,3	Juni 3	22,9	½	−6,0
353		29	12,1	1	+0,4	29	11,9	1	+0,6
354		Juli 12	12,5	1	−2,1	Juli 12	12,4	1	−2,0
355		25	11,2	1	−3,0	25	14,1	1	−5,9
371	1868	Feb. 16	20,3	½	+1,5	Feb. 16	21,5	½	+0,3
372		29	16,4	1	+3,3	29	17,0	1	+2,7
373		März 13	17,1	1	+0,4	März 13	15,4	1	+2,1
374		26	12,3	½	+3,1	26	11,2	½	+4,2
377		Mai 4	9,8	1	−0,9	Mai 4	9,9	1	−1,0
378		17	7,6	½	−0,8	17	7,5	1	−0,7
381		Juni 24	22,2	½	+2,1	Juni 24	23,6	½	+0,7
383		Juli 20	22,2	1	−2,2	Juli 20	23,9	1	−3,9

Setzt man nun den Fehler der Tafeln für die ganze Zeit constant, so folgt

a) aus der Vergleichung mit *Argelander*'s Curve:

Wahrsch. Fehler eines Minimums mit dem Gewichte 1: $1^h800 \pm 0^h143$.

Correction von Ep. 290 $= +0^h842 = +0^h50^m5$; $p = 30$.

Ep. 290 = 1865 April 7, 5^h24^m4 mittl. Zeit Mannheim =
5 18,9 " " Bonn. $\pm 19^m72$.

b) aus der Vergleichung mit meiner Curve:

Wahrsch. Fehler eines Minimums $p = 1$: $1^h623 \pm 0^h127$.

Correction von Ep. 291 $= +0^h887 = +0^h53^m2$; $p = 31$.

Ep. 291 = 1865 April 20, 3^h17^m3 mittl. Zeit Mannheim =
3 11,9 " " Bonn. $\pm 17^m49$.

Diese Zusammenstellung zeigt also, dass die gefundene Correction von *Argelander*'s Epochen so gut wie unabhängig von den Abweichungen der beiden Lichtcurven von einander ist. Auch die durch die Gesammtheit aller Beobachtungen gefundene Correction von $+1^h0$ stimmt mit der letzten weit innerhalb der wahrscheinlichen Fehler überein. Man ist also berechtigt dem Endresultate eine, dem berechneten Fehler entsprechende, relativ grosse Sicherheit zuzuschreiben.

Die Vergleichung der Zahlen 1^h800 und 1^h623 für die wahrscheinlichen Fehler eines Minimums zeigt wiederum, dass meine Beobachtungen eine andere Lichtcurve verlangen, als die von *Argelander*. Der wahre Fehler ist eher kleiner als grösser, denn die obigen Zahlen sind unter der Annahme der Constanz der Correction für mehrere Jahre berechnet, die nicht wahrscheinlich ist. Den Fehler, den die letztere Annahme im Werthe der gefundenen Correction für Ep. 291 erzeugt, kann man einigermaassen berücksichtigen. *Argelander*'s Formel für die Minima (pag. 20 der Abhandlung), auf Ep. 291 reducirt ist

$$\text{Ep. } 291 + E = 1865 \text{ April } 20,\ 2^h24^m4^s \text{ mittl. Zt. Mannheim}$$
$$+12^T 21^h 50^m 9^s 6 . E + 29^s039 \left(\frac{E}{10}\right)^2 - 14^s9454 \left(\frac{E}{100}\right)^3.$$

Setzt man ihre Correction $= +xE + y \cdot \left(\frac{E}{10}\right)^2 - z\left(\frac{E}{100}\right)^3$, so wird in Bonner Zeit:

$$\text{Ep. } 291 = 1865 \text{ April } 20,\ 3^h11^m9 - \tfrac{2}{31}x - 73.9y - 70.8z.$$

§ 7. Die secundären Minima sind in meiner Curve als die Phase definirt, welche 6^T9^h1 nach dem Hauptminimum eintritt; in der von *Argelander* 6^T9^h6. Unter dieser Bedingung ergeben meine Beobachtungen folgende wenig zahlreiche und genaue Einzelwerthe für dieselben. Sie sind in derselben Form mitgetheilt, wie die Hauptminima.

Epoche.	*S*			*p*	R — B	*A*		*p*	R — B
122	1859	Mai 6	22^h6	1	— 3^h2	Mai 6	21^h4	1	— 1^h5
123		19	6,2	$\frac{1}{2}$	+11,0	19	17,5	$\frac{1}{2}$	+ 0,2
124		Juni 1	13,0	$\frac{1}{2}$	+ 2,1	Juni 1	11,6	$\frac{1}{2}$	+ 4,0
125		14	17,4	$\frac{1}{2}$	— 4,5	15	1,2	$\frac{1}{2}$	—11,8
126		27	7,6	$\frac{1}{2}$	+ 3,1				
127		Juli 10	17,2	$\frac{1}{2}$	— 8,7				
128		23	14,0	$\frac{1}{2}$	— 7,7	Juli 23	19,8	$\frac{1}{2}$	—13,0
129		Aug. 4	19,0	1	+ 9,1	Aug. 4	22,0	1	+ 6,6
290	1865	Apr. 13	11,8	$\frac{1}{2}$	+ 1,9	Apr. 13	13,8	$\frac{1}{2}$	+ 0,4
295		Juni 17	5,9	1	— 3,1	Juni 17	7,8	1	— 4,5
297		Juli 12	18,5	$\frac{1}{2}$	+ 4,0	Juli 12	22,6	$\frac{1}{2}$	+ 0,4
302		Sept. 15	19,8	1	— 8,1	Sept. 15	21,5	1	— 9,3
316	1866	März 15	3,2	$\frac{1}{2}$	+ 2,3	März 15	3,1	$\frac{1}{2}$	+ 2,9
320		Mai 6	1,8	1	— 5,0	Mai 6	2,8	1	— 5,5
321		18	18,7	$\frac{1}{2}$	0,0	18	21,1	$\frac{1}{2}$	— 1,9
332		Oct. 8	1,0	$\frac{1}{2}$	— 6,1	Oct. 7	22,9	$\frac{1}{2}$	— 3,5
336		Nov. 28	11,0	$\frac{1}{2}$	— 0,7	Nov. 28	17,4	$\frac{1}{2}$	— 6,6
351	1867	Juni 10	14,8	$\frac{1}{2}$	—12,8	Juni 10	14,6	$\frac{1}{2}$	—12,1
356		Aug. 13	22,0	1	— 6,8	Aug. 13	22,3	1	— 6,6
378	1868	Mai 23	14,3	$\frac{1}{2}$	+ 1,6	Mai 23	13,8	$\frac{1}{2}$	+ 2,6
380		Juni 18	22,4	$\frac{1}{2}$	—10,8	Juni 19	0,8	$\frac{1}{2}$	—12,7

Wie im vorigen § folgt hier

a) aus der Vergleichung mit *Argelander*'s Tafeln:

Wahrsch. Fehler eines Minimums $p = 1$: 3^h211.
Correction von Ep. 262 $= +3^h708 = +3^h42^m5$. $p = 12\frac{1}{2}$.
Ep. 262 = 1864 April 17, 6^h31^m8 mittl. Zeit Mannheim =
6 26,4 „ „ Bonn. $\pm 54^m49$.

b) aus der Vergleichung mit meiner Curve:

Wahrsch. Fehler eines Minimums $p = 1$: 3^h345.
Correction von Ep. 252 $= +2^h204 = +2^h12^m2$. $p = 13\frac{1}{2}$.
Ep. 252 = 1863 Dec. 10, 2^h13^m2 mittl. Zeit Mannheim =
2 7,8 „ „ Bonn. $\pm 54^m62$.

Die Resultate aus dem zweiten Minimum sind hiernach wenig befriedigend. Doch ist bei der Vergleichung *b* die gefundene Correction der Epochen bei ihrem grossen wahrscheinlichen Fehler noch mit der aus den Hauptminimis gefundenen zu vereinigen, während die aus der Vergleichung *a* folgende kaum reell sein kann. Durch eine erneute Durchsicht der einzelnen Beobachtungen habe ich mich überzeugt, dass nicht etwa die Curve in der Nähe des zweiten Minimums unrichtig gezogen ist, sondern dass diejenigen Beobachtungen, welche in diese Phasen fallen, ohne hinreichend vollständig zu sein, um einzelne Epochen durch sie festsetzen zu können, häufig im entgegengesetzten Sinne abweichen, wie die zu den obigen Zahlen benutzten. Dadurch charakterisiren sich die gefundenen Correctionen noch mehr als ein Resultat der Anhäufung zufälliger Fehler, und man wird sich bei ferneren Untersuchungen zunächst ausschliesslich an die für das Hauptminimum abgeleiteten Epochen zu halten haben.

δ Cephei.

§ 1. Einer analogen Discussion habe ich auch meine Beobachtungen von δ Cephei unterworfen. Die entsprechenden Untersuchungen von *Argelander* sind, was Epoche und Periode anlangt, Astr. Nachr. Band 45, № 1045, seine Lichtcurve 19, 455 veröffentlicht. Diese sind also zum Theil ältere, insbesondere beruht die zugehörige Scala der Vergleichsterne nur auf Beobachtungen bis 1842. Um daher etwaige Verbesserungen, die aus dem Complex aller Beobachtungen von *Argelander* folgen könnten, später bequemer anbringen zu können, habe ich die Reduction meiner Beobachtungen auf *Argelander* in einen späteren Theil der Arbeit verlegt. Auch ist die Bestimmung der Lichtcurve hier nicht rein graphisch ausgeführt, sondern ich habe eine genauere Bestimmung des Nullpunkts derselben (des Minimums) mittelst einer parabolischen Formel versucht. Im Uebrigen ist der Gang der Untersuchung derselbe, wie bei β Lyrae, und ich kann mich daher in der Mittheilung des Einzelnen kürzer fassen.

Zwischen 1859 März 22 und Sept. 18 und 1865 Jan. 2 bis 1868 Juli 26 habe ich 455 Beobachtungen erhalten. Sechs davon sind nach Originalbemerkungen ausgeschlossen, elf andere haben aus gleichem Grunde das Gewicht $\frac{1}{2}$ erhalten. Diese 17 Beobachtungen fallen fast sämmtlich in die Monate Februar bis April, in denen der Veränderliche bei dem tiefen Stande am Nordhimmel schwieriger zu beobachten ist, als sonst. Nach dem Erfolge ist keine Zahl ausgeschlossen.

Die Vergleichsterne sind die von *Argelander*; ε, ι, ζ sind die bekannten Sterne im Cepheus, a = 7 Lacertae. Ich fand nach der Methode der kleinsten Quadrate:

ε = 1.9	*Arg.* hat 2.0	$A - S$ =	+0.1
a 6.6	7.1		+0.5
ι 10.9	10.8		−0.1
ζ 12.4	11.4		−1.0,

woraus die Reduction meiner mit dieser Scala berechneten Beobachtungen auf *Argelander* = +0.0505 −0.0900 (δ−6), und 1 Stufe *Schönfeld* = 0.9100 Stufe *Argelander* folgen würde. Auch hier stellt sich also meine Stufe kleiner heraus als die *Argelander*'sche. Zugleich aber ergab sich aus der weiterhin angestellten Vergleichung meiner Beobachtungen mit *Argelander*'s Tafeln, dass die abgeleitete Reductionsformel noch nicht ganz den Anschluss an die Tafeln herstelle, sondern dass ich δ im Vergleich zum Mittel der obigen vier Sterne etwas heller taxire, als die Tafeln voraussetzen. Die wirklich stattfindende Reductionsformel ist auch hier aus der Vergleichung der Tafelabweichungen abzuleiten. Sie ist −0.397 −0.089 (δ−7), zufälligerweise in Betreff der Stufenweite mit dem, was die Vergleichsterne gegeben haben, fast genau übereinstimmend. Wie schon bemerkt, beziehen sich aber die Normalhelligkeiten noch auf meine Stufen, und nur die definitive Lichtcurve ist in Betreff des Nullpunkts und der Stufenweite vollkommen an *Argelander* angeschlossen.

§ 2. Nachdem einige vorläufige Rechnungen gezeigt hatten, dass eine Variation des Fehlers der Tafelepochen sich während der Zeit meiner Beobachtungen nicht mit Sicherheit herausstellen würde, wurden zur Construction der Lichtcurve meine Beobachtungen in 44 Normalhelligkeiten vereinigt, und diese wie bei β Lyrae durch wiederholte Näherungen mit Rücksicht auf den Zug der Lichtcurve verbessert. Es zeigte sich bald, dass das Minimum ungefähr eine Stunde früher anzusetzen sei, als die Tafeln angeben. Die Lichtcurve von δ Cephei ist aber in der Nähe des Minimums, namentlich vor demselben, sehr flach, so dass mir selbst die sorgfältigste Zeichnung hier nicht sicher genug schien, um die Zeit des Minimums genau bestimmen zu können. Bei β Lyrae hat schon *Oudemans* (Zweijährige Beobachtungen pag. 8 ff.), um eine grössere Genauigkeit zu erzielen, die Beobachtungen mit einer parabolischen Formel verglichen, allein weil bei δ Cephei Lichtzunahme und Abnahme ganz ungleichen Verlauf haben, würde eine Formel mit sehr vielen Gliedern anzuwenden gewesen sein, wenn ich die einzelnen Beobachtungen selbst mit einer solchen hätte vergleichen wollen. Ich habe daher eine Art von Interpolationsverfahren angewandt, um statt mit den einzelnen Helligkeiten mit dem arithmetischen Mittel von solchen, die gleichen Zeitintervallen vor und nach dem Minimum entsprechen, in die Rechnung eingehen zu können.

Ist t die Zeit einer Beobachtung, gezählt vom Minimum der Tafeln, T die Correction des letztern, so kann die Helligkeit zur Zeit t für mässige $t-T$ ausgedrückt werden durch die Formel $\alpha + \beta(t-T) + \gamma(t-T)^2 + \ldots$, das arithmetische Mittel der Helligkeiten aber für gleiche $t-T$ vor und nach dem Minimum durch

$$h = \alpha + \gamma(t-T)^2 + \varepsilon(t-T)^4 + \ldots .$$

Der letzten Form, mit Vernachlässigung der sechsten und höheren Potenzen der Zeit, habe ich mich bedient, und aus allen Beobachtungen zwischen 22 Stunden vor und nach dem Minimum durch wiederholte Versuche, zuletzt durch die Methode der kleinsten Quadrate gefunden

$$h = 3.022 + 0.0363\,(t + 0.375)^2 + 0.000252\,(t + 0.375)^4.$$

Einheit und Nullpunkt der Helligkeit sind hier meine Stufe und Scala, die Einheit der Zeit ist das Intervall von drei Stunden. Man hat also

Helligkeit im Minimum 3.02, $1\frac{1}{8}$ Stufe heller als ε Cephei.
Correction von *Argelander*'s Epochen = $-1^h 7^m 5$.

Ein ähnlicher Versuch zur genaueren Bestimmung der Zeiten der Maxima schlug wegen des dem Maximum bald folgenden fast vollkommenen Stillstandes in der Abnahme fehl. Es würde hier eine Formel mit sehr vielen Gliedern nöthig sein, um diese Form der Lichtcurve darzustellen. Auch ist für die Maxima die Curvenzeichnung genau genug herzustellen, weil bis zu dem erwähnten Stillstande auch die Abnahme nach dem Maximum sehr rasch ist, fast so rasch, wie vorher die Zunahme, die Curve also mit Sicherheit construirt werden kann.

§ 3. Meine Curve beruht nun auf folgenden Normalhelligkeiten, von denen die mit * bezeichneten das Gewicht von $10\frac{1}{2}$, die übrigen mit Ausnahme der für $3^T 18^h 84$ geltenden das von 10 Beobachtungen haben. Die letzterwähnte ist aus Versehen nur aus 9 Beobachtungen gebildet. Die verglichene Curve ist die hier nicht mitgetheilte, welche auf meiner Scala beruht. Man stellt sie aus der an *Argelander* angeschlossenen her, wenn man die Zahlen der letzten durch die § 1 gegebenen Reductionsformel für *Arg.*—*Sch.* wieder rückwärts corrigirt.

Zeit seit dem letzten Minimum.	Helligkeit nach meiner Scala.	Curve — Normalhelligkeit.
0T 0h97	3,02	+0,01
3,05	2,79	+0,28
5,23	3,15	0,00
8,38	3,51	—0,15
11,60	3,95*	—0,17
14,56	4,53	—0,15
16,90	4,95	+0,13
19,72	6,16*	0,00
23,35	7,69*	+0,18
1 1,79	9,33	—0,35
5,34	10,03	+0,07
8,83	10,72	+0,09
11,61	11,32	—0,20
14,16	11,17	+0,01
15,77	10,88	+0,23
18,44	10,97	—0,14
21,44	10,34	+0,08
23,94	9,91	+0,14
2 2,21	9,63	+0,09
4,50	9,41	—0,06
7,41	9,03	—0,08
10,57	8,49	+0,08
13,98	8,65	—0,26
16,35	8,16	+0,19
18,89	8,10	+0,18
21,78	8,31	—0,26

Zeit seit dem letzten Minimum.	Helligkeit nach meiner Scala.	Curve — Normalhelligkeit.
3T 0h25	7,66*	+0,02
5,15	6,58	+0,39
10,20	6,19*	+0,14
12,57	6,19	—0,14
15,25	6,01	—0,24
18,84	5,58	—0,16
21,87	5,15	—0,02
4 0,26	4,66	+0,26
4,14	4,61*	—0,02
8,16	4,12*	+0,17
11,80	4,21	—0,17
14,41	4,10	—0,23
16,25	3,50	+0,24
19,27	3,51*	+0,06
22,31	3,80	—0,40
5 1,23	2,94*	+0,31
3,47	3,54	—0,39
6,59	2,78	+0,26

Sieht man die Curve als durch 8 unabhängige Constanten bestimmt an (mit Correction der Minimumepoche), so folgt aus der letzten Columne der wahrscheinliche Fehler der einzelnen Beobachtung = 0.464. Die Vergleichung der 449 einzelnen Beobachtungen giebt ihn aber nicht unbedeutend grösser.

ichtcurve von δ Cephei, im Mittel aller Helligkeiten angeschlossen an die von *Argelander*, Astr. Nachr. Bd. 19, № 455, und Vergleichung beider Curven (*Schönfeld—Argelander*, Einheit $\frac{1}{10}$ Stufe).

Argument: Zeit seit dem letzten Minimum.

	0T	1T	2T	3T	4T	5T	0T	1T	2T	3T	4T	5T
0h	2,98	7,69	9,37	7,26	4,73	3,24	+2	+3	+4	—3	—1	+1
1	2,99	8,11	9,24	7,11	4,64	3,20	2	3	3	3	—1	2
2	3,00	8,48	9,11	6,98	4,56	3,16	2	3	4	3	0	2
3	3,02	8,81	8,96	6,85	4,49	3,12	2	3	4	2	0	2
4	3,05	9,10	8,82	6,72	4,42	3,08	2	3	2	2	—1	2
5	3,09	9,35	8,68	6,59	4,35	3,04	1	3	2	2	0	1
6	3,13	9,57	8,55	6,47	4,28	3,01	1	2	+1	1	0	2
7	3,19	9,77	8,43	6,36	4,21	2,99	1	1	0	1	0	2
8	3,26	9,95	8,31	6,24	4,14	2,98	+1	+1	—1	1	0	2
9	3,34	10,09	8,19	6,12	4,08	2,98	0	0	2	—1	0	+2
10	3,45	10,21	8,08	6,01	4,02		0	—1	3	0	0	
11	3,58	10,31	8,00	5,90	3,96		0	1	4	0	+1	
12	3,73	10,37	7,94	5,79	3,90		—1	1	5	0	1	
13	3,91	10,41	7,90	5,69	3,84		1	2	5	0	1	
14	4,11	10,41	7,87	5,59	3,78		1	3	5	0	1	
15	4,34	10,38	7,85	5,50	3,71		1	3	5	0	1	
16	4,59	10,33	7,84	5,41	3,65		1	3	5	0	2	
17	4,88	10,25	7,82	5,33	3,60		1	2	5	—1	2	
18	5,20	10,15	7,80	5,24	3,54		—1	2	4	1	1	
19	5,56	10,03	7,77	5,15	3,49		0	—1	3	—1	2	
20	5,95	9,90	7,72	5,06	3,44		0	0	3	0	1	
21	6,36	9,77	7,64	4,98	3,39		+1	+2	3	0	2	
22	6,79	9,65	7,53	4,89	3,34		1	2	3	—1	1	
23	7,24	9,51	7,40	4,81	3,29		+1	+3	—3	—1	+2	

Helligkeit im Minimum	2.98	*Argelander* hat	2.8
„ „ Maximum	10.41		10.7
Zeit des Max. nach dem Min.	$1^T 13^h 6$		$1^T 14^h 6$.

§ 4. Im Allgemeinen ist die Uebereinstimmung der beiden Curven sehr befriedigend. Was namentlich den von *Argelander* nachgewiesenen Stillstand nach dem Maximum anlangt, welcher in den Beobachtungen von *Oudemans* (p. 17 seiner Abhandlung) nicht zu Tage tritt, so ist eine Einbiegung der Lichtcurve in diesem Sinne durch meine Beobachtungen gleichfalls bewiesen, und jeder Anschluss an eine regelmässige Abnahme würde ihnen grossen Zwang anthun. Ganz so markirt wie bei *Argelander* ist die Einbiegung allerdings nicht, weil ich überhaupt in dieser Gegend die Curve etwas anders ziehen zu müssen glaubte. Sieht man nämlich die Zahlen Astr. Nachr. № 455 genauer an, so zeigt sich, dass bei *Argelander* unmittelbar nach dem Maximum die Abnahme rascher ist, als vorher die Zunahme, und erst später gleicht der Stillstand diesen dem allgemeinen Verhalten der Lichtcurve entgegengesetzten Verlauf des Lichtwechsels wieder aus. Bei mir ist kein Grund vorhanden, der Lichtcurve diese Gestalt zu geben, und die Folge davon ist, dass bei gleichem mittlerem Verlauf in meiner Curve das Maximum früher fällt, als bei *Argelander*, der Stillstand etwas später und weniger decidirt. Aber im Ganzen ist selbst hier der Unterschied nicht bedeutend, und in den übrigen Theilen übersteigt vollends die Differenz $S-A$ nirgends 0.2 Stufen. Demgemäss ist der Anschluss meiner Beobachtungen an die *Argelander*'sche Curve gar nicht viel ungenauer, als an die meinige. Ich habe auch hier alle 449 Beobachtungen einzeln unter drei verschiedenen Hypothesen verglichen; nämlich mit *Argelander*'s unveränderten Tafeln, dann mit Rücksicht auf die Correction der Epochen um $-1\frac{1}{8}$ Stunde, und endlich mit meiner Curve. Die wahrscheinliche Abweichung einer Beobachtung ergab sich dabei resp.

$\varepsilon =$ 0.6000	$\pm$0.0135	*Argelander*'sche Stufen.	
0.5873	$\pm$0.0132	„	„
0.5713	$\pm$0.0129	„	„

Alle Zahlen sind grösser als die entsprechenden bei β Lyrae. Es ist möglich, dass meine Beobachtungen von δ Cephei wirklich ungenauer sind, weil der Stern häufiger in grossen Zenithdistanzen beobachtet ist, auch die Intervalle der Vergleichsternscala etwas grösser sind, als bei β Lyrae. Aber es ist mir aus andern Gründen wahrscheinlich, dass die ε durch wirkliche Unregelmässigkeiten von δ Cephei vergrössert sind. Bei dieser Meinung befinde ich mich allerdings in Widerspruch mit der gewichtigen Autorität von *Argelander*, der diesen Stern für den regelmässigsten aller Veränderlichen erklärt. Ich habe aber, namentlich in der Nähe der Minima, manchmal so bedeutende, schon bei der Beobachtung selbst auffällige Abweichungen der Helligkeit von der der Tafeln bemerkt, dass ich sie kaum den Fehlern des Auges zuschreiben kann. Und gerade diese sind es, die die obigen ε so gross gemacht haben. Ordnet man alle Fehler nach ihrer Grösse, so findet sich 0.525 als derjenige, der ebenso oft nicht erreicht, als überschritten wird, statt der obigen Zahl 0.5713. Mit beiden Werthen stimmt die Fehlervertheilung so:

Es kommen vor die Fehler			Die Theorie verlangt bei $\varepsilon = 0.5713$	$\varepsilon = 0.525$
0.0	—0.2	111 Mal	104.2	113.1
0.3	—0.5	123 „	113.1	120.4
0.6	—0.8	85 „	90.0	92.0
0.9	—1.1	54 „	63.3	60.7
1.2	—1.5	46 „	48.2	41.8
1.6	—1.9	18 „	20.6	15.4
2.0	—2.3	8 „	7.1	4.4
2.4	—2.7	4 „	2.5	1.3

Hiernach scheint mir $\varepsilon = 0.525$ ein genaueres Maass für die Unsicherheit meiner Beobachtungen als 0.5713. Untersuchungen über die Unregelmässigkeiten des Lichtwechsels müssen aber auf die Zeit verschoben werden, wenn mehrere unabhängige Beobachtungsreihen des Sterns im Original vorliegen.

§ 5. Die einzeln bestimmbaren Maxima und Minima sind auch hier doppelt berechnet, nämlich Columne A durch *Argelander*'s Lichtcurve, Columne S nach der meinigen. Die Epochen sind nach *Argelander* gezählt, die Zeiten für 1859 Bonner, später Mannheimer mittlere. Das Maximum ist, entsprechend dem Früheren, in der Columne A die Phase, die $1^T 14^h 6$ nach dem Minimum eintritt, in Columne S die $1^T 13^h 6$ folgende. Die Gewichte sind in beiden Columnen stets die gleichen.

Minima von δ Cephei.

Ep.	S	R — B	A	R — B	p
1261	1859 April 5 $22^h 0$	$+0^h 5$	April 5 $22^h 4$	$+0^h 1$	$\frac{1}{2}$
65	27 3,9	+5,8	27 2,1	+7,6	$\frac{1}{2}$
68	Mai 13 14,8	—2,7	Mai 13 13,3	—1,2	1
70	24 2,6	+3,1	24 1,9	+3,8	1

p.	S			R — B	A		R — B	p
71	1859	Mai 29	$16^{h}7$	$-2^{h}3$	Mai 29	$16^{h}7$	$-2^{h}3$	½
73		Juni 8	23,6	+8,4	Juni 9	0,1	+7,9	½
78		Juli 5	23,4	+4,6	Juli 5	22,9	+5,1	½
79		11	8,0	+4,8	11	7,4	+5,4	½
80		16	16,9	+4,7	16	16,3	+5,3	1
83		Aug. 2	1,1	−1,1	Aug. 2	0,6	−0,6	1
84		7	3,9	+4,9	7	4,2	+4,6	1
86		17	22,9	+3,5	17	22,7	+3,7	1
88		28	20,4	−0,4	28	20,6	−0,6	1
52	1865	Jan. 2	5,9	−0,7	Jan. 2	5,2	0,0	½
60		Feb. 14	4,9	−1,3	Feb. 14	2,2	+1,4	½
67		März23	13,7	+3,4	März23	15,3	+1,8	1
69		April 3	10,7	0,0	April 3	10,1	+0,6	½
70		9	2,6	−7,1	9	2,5	−7,0	1
72		19	13,4	−0,3	19	13,5	−0,4	1
73		24	20,6	+1,3	24	20,5	+1,4	1
74		30	7,1	−0,4	30	7,7	−1,0	1
77		Mai 16	10,9	−1,8	Mai 16	6,3	+2,8	½
79		26	19,7	+7,0	26	20,3	+6,4	1
84		Juni 22	21,0	+1,6	Juni 22	22,6	0,0	½
85		28	5,4	+2,0	28	5,3	+2,1	½
86		Juli 3	15,6	+0,6	Juli 3	15,5	+0,7	1
92		Aug. 4	17,8	+3,2	Aug. 4	17,8	+3,2	½
99		Sept.11	9,3	+1,3	Sept.11	8,7	+1,9	1
00		16	19,6	−0,3	16	20,1	−0,8	1
01		22	1,1	+3,0	22	1,3	+2,8	½
18		Dec. 22	10,6	−1,0	Dec. 22	10,8	−1,2	½
23	1866	Jan. 18	5,5	+0,1	Jan. 18	4,9	+0,7	½
24		23	15,3	−0,9	23	14,8	−0,4	1
34		März18	7,1	−0,7	März18	6,8	−0,4	1
40		Apr. 19	8,5	+2,6	Apr. 19	7,8	+3,3	1
41		24	13,4	+6,5	24	13,4	+6,5	1
46		Mai 21	13,5	+2,4	Mai 21	13,3	+2,6	1
49		Juni 6	18,3	0,0	Juni 6	19,3	−1,0	½
71		Oct. 2	17,7	+2,1	Oct. 2	17,5	+2,3	1
72		8	2,0	+2,5	8	2,1	+2,4	1
82		Nov. 30	17,6	+2,9	Nov. 30	16,0	+4,5	½
95	1867	Febr. 8	13,0	+1,8	Febr. 8	14,1	+0,7	½
96		14	2,9	−3,3	14	3,2	−3,6	1
11		Mai 5	13,0	−1,5	Mai 5	12,6	−1,1	1
12		10	19,0	+1,3	10	19,2	+1,1	1
16		Juni 1	7,3	+0,2	Juni 1	7,1	+0,4	1
21		28	5,3	−1,8	28	5,5	−2,0	1
72	1868	März27	18,0	+2,0	März27	17,5	+2,5	1
73		April 1	21,7	+7,1	April 1	21,7	+7,1	1
81		Mai 15	1,3	+1,8	Mai 15	0,3	+2,8	1
87		Juni 16	3,8	+4,1	Juni 16	2,9	+5,0	1

Maxima von δ Cephei.

Ep.	S			R — B	A		R — B	p
1260	1859	April 1	$21^{h}5$	$+5^{h}8$	April 1	$21^{h}7$	$+6^{h}6$	½
66		Mai 4	7,5	+0,6	Mai 4	7,2	+1,9	1
68		14	19,2	+6,5	14	19,7	+7,0	½
71		31	6,9	−2,9	31	5,8	−0,8	1
72		Juni 5	7,6	+5,2	Juni 5	6,7	+7,1	½
78		Juli 7	12,9	+4,7	Juli 7	12,5	+6,1	1
79		12	23,8	+2,6	13	0,5	+2,9	1
80		18	7,2	+4,0	18	7,2	+5,0	1
83		Aug. 3	13,1	+0,5	Aug. 3	13,0	+1,6	1
86		19	13,8	+2,2	19	11,8	+5,2	½
88		30	9,1	+0,5	30	10,1	+0,5	½
1652	1865	Jan. 3	17,3	+1,5	Jan. 3	16,5	+3,3	½
59		Feb. 10	5,4	+3,0	Feb. 10	7,0	+2,4	½
66		März19	19,5	+2,4	März19	21,3	+1,6	1
67		25	6,8	−0,1	25	8,1	−0,4	1
69		April 5	4,1	−3,8	April 5	6,0	−4,7	½
70		10	13,9	−4,8	10	16,7	−6,6	1
71		15	17,7	+0,2	15	18,3	+0,6	½
72		21	0,9	+1,8	21	2,2	+1,5	1
74		Mai 1	17,1	+3,2	Mai 1	18,2	+3,1	1
77		17	16,2	+6,5	17	17,3	+6,4	1
79		28	14,1	+2,2	28	18,1	−0,8	½
81		Juni 8	11,4	−1,5	Juni 8	12,2	−1,3	½
83		19	3,4	0,0	19	2,9	+1,5	1
86		Juli 5	2,3	+3,5	Juli 5	2,9	+3,9	1
89		21	6,1	+2,1	21	6,7	+2,5	½
92		Aug. 6	10,6	0,0	Aug. 6	12,2	−0,6	½
99		Sept.13	4,6	−4,4	Sept.13	5,1	−3,9	½
1701		23	13,1	+4,6	23	15,9	+2,8	½
24	1866	Jan. 25	5,6	−1,6	Jan. 25	4,9	+0,1	½
39		Apr. 15	14,9	+1,0	Apr. 15	16,0	+0,9	1
43		Mai 7	5,8	−2,7	Mai 7	6,5	−2,4	1
45		17	22,6	−1,9	18	0,1	−2,4	1
46		23	5,8	−0,3	23	6,3	+0,2	1
48		Juni 2	14,7	+8,4	Juni 2	13,7	+10,4	½
49		8	5,4	+2,5	8	5,1	+3,8	1
70		Sept.29	2,7	−2,1	Sept.29	2,9	−1,3	1
72		Oct. 9	15,8	+2,3	Oct. 9	16,0	+3,1	1
85		Dec. 18	13,2	−0,7	Dec. 18	12,6	+0,9	½
99	1867	März 3	18,7	−3,1	März 3	14,4	+2,2	½
1811		Mai 7	1,2	−0,1	Mai 7	1,9	+0,2	1
12		12	10,2	−0,3	12	9,3	+1,6	½
15		28	12,7	−0,4	28	10,0	+3,3	½
16		Juni 3	0,7	−3,6	Juni 3	0,9	−2,8	1
25		Juli 21	0,5	+3,8	Juli 21	1,0	+4,3	1
26		26	15,5	−2,5	26	16,9	−2,9	½

Ep.	S		R—B	A	R—B	p
1829	1867 Aug. 11	17^h0	-1^h6	Aug. 11 15^h9	$+0^h5$	1
67	1868 März 2	3,7	+9,9	März 2 4,0	+10,6	½
69	13	1,8	+5,4	13 1,4	+6,8	1
73	April 3	16,0	+2,4	April 3 14,0	+5,4	½
78	30	20,0	—5,6	30 21,8	—6,4	½
81	Mai 16	16,4	+0,3	Mai 16 17,2	+0,5	1
83	27	8,9	+1,4	27 9,8	+1,5	½
94	Juli 25	6,2	+4,9	Juli 25 6,1	+6,0	½

Die Minima geben:

a) bei Vergleichung mit *Argelander*'s Curve:

Wahrsch. Fehler eines Minimums $p = 1$: $1^h840 \pm 0^h1229$.
Correction von Ep. 1633 = $-1^h607 = -1^h36^m4$. $p = 41\frac{1}{2}$.
Ep. 1633 = 1864 Sept. 22, 4^h31^m0 mittl. Zt. Mannheim =
4 25,5 " " Bonn. $\pm 17^m14$.

b) bei Vergleichung mit meiner Curve:

Wahrsch. Fehler eines Minimums $p = 1$: $1^h834 \pm 0^h1225$.
Correction von Ep. 1633 = $-1^h390 = -1^h23^m4$. $p = 41\frac{1}{2}$.
Ep. 1633 = 1864 Sept. 22, 4^h44^m0 mittl. Zt. Mannheim =
4 38,5 " " Bonn. $\pm 17^m08$.

Ebenso die Maxima:

a) *Argelander*'s Curve:

Wahrsch. Fehler eines Maximums $p = 1$: $2^h045 \pm 0^h1327$.
Correction von Ep. 1651 = $-1^h699 = -1^h41^m9$. $p = 40\frac{1}{2}$.
Ep. 1651 = 1864 Dec. 29, 9^h19^m5 mittl. Zt. Mannheim =
9 14,0 " " Bonn. $\pm 19^m28$.

b) meine Curve:

Wahrsch. Fehler eines Maximums $p = 1$: $1^h875 \pm 0^h1217$.
Correction von Ep. 1651 = $-1^h073 = -1^h4^m4$. $p = 40\frac{1}{2}$.
Ep. 1651 = 1864 Dec. 29, 8^h57^m0 mittl. Zt. Mannheim =
8 51,5 " " Bonn. $\pm 17^m68$.

Die durch beide Curven gefundenen Correctionen von *Argelander*'s Tafelepochen stimmen zwar nicht so nahe überein, wie bei β Lyrae, ihr Unterschied ist aber in Anbetracht der Grösse ihrer wahrscheinlichen Fehler doch kein sicheres Zeichen einer reellen Differenz der Bestimmung der Minima durch beide Curven. Aber sollte auch das Letztere der Fall sein, so wird dies durch die Lage der Maxima wieder compensirt. Die Vergleichung mit *Argelander*'s Curve giebt die grössere negative Correction; man erhält also dadurch frühere Minima, aber dafür fällt das Maximum relativ zu meiner Curve um eine Stunde später. Das Mittel beider ist in beiden Curven fast identisch.

Die durch die beiden Phasen gefundenen Correctionen sind nämlich nicht unabhängig von einander, sondern setzen ein festes Intervall von Minimum zu Maximum voraus. Man muss also, um das Endresultat zu erhalten, beide Correctionen auf eine Phase beziehen, für die ich das Minimum gewählt habe. Man erhält so:

a) bei Vergleichung mit *Argelander*'s Curve:

Min.-Ep. 1642 = 1864 Nov. 9, 11^h32^m0 m. Zt. Bonn. $\pm 12^m75$.
Correction des Minimums der Tafeln -1^h38^m9.
Maximum nach dem Minimum $1^T 14^h6$.

b) mit meiner Curve ebenso:

Min.-Ep. 1642 = 1864 Nov. 9, 11^h56^m7 m. Zt. Bonn. $\pm 12^m28$.
Correction der Tafeln -1^h14^m2.
Maximum nach dem Minimum $1^T 13^h6$.

Der Complex aller Beobachtungen hatte oben § 2 das Minimum 6^m7 später gegeben. Der Unterschied liegt ganz innerhalb der Unsicherheit der Beobachtungen.

Mannheim, im Juli 1869. *E. Schönfeld.*

Beobachtung des *Tempel*'schen Cometen, von Herrn Dr. *B. Tiele.*

Den laut telegraphischer Anzeige aus Wien von *Tempel* entdeckten Cometen habe ich heute Morgen aufgesucht; aufsteigende Dünste und die Dämmerung gestatteten nur einen Durchgang am Kreismikrometer des 5füssigen Fernrohres; es fand sich:

	☄ — *		☄ pos. app.	
1869 October 12, 17^h1^m mittl. Bonner Zeit.	$\alpha = -1^m46^s3$,	$\delta = -4'7''$.	$\alpha = 10^h33^m52^s5$,	$\delta = +1°28'37''$.

Vergleichstern = Weisse 10^h. 624 = Schjellerup 3915.

Bonn, 1869 October 13. *B. Tiele.*

Bahnbestimmung der Clytia, von Herrn *G. Celoria* in Mailand.

onendo a base del calcolo gli elementi III. di Clizia, blicati nelle Astr. Nachr. № 1575, ed avendo riguardo e perturbazioni di Giove e Saturno, calcolate secondo metodo di *Hansen*, ho ottenuto da tutte le osservazioni me note i seguenti luoghi normali ridotti all'equinozio dio del 1870

	T. m. di Berlino.	α	δ
I.	1862 April 27,5	11ʰ32ᵐ49ˢ96	+ 2°56′ 7″4
II.	Giug. 11,5	11 43 31,52	+ 1 17 30,0
II.	1864 Ott. 14,5	1 38 13,09	+11 28 50,7
V.	Dic. 1,5	1 8 55,73	+ 9 6 35,8
V.	1866 Febb. 25,5	9 30 25,09	+17 24 44,6
VI.	1868 Sett. 9,5	23 8 42,94	− 7 2 47,6

Nella deduzione degli elementi III. deve essere sfuggilo errore, molto probabilmente nel calcolo delle perturbazioni, e furono dedotte in modo indiretto da calcoli anteriori.

I medesimi elementi lasciano per consequenza pei luoghi normali nel senso osservazione meno calcolo rispettivamenti i seguenti errori residui.

	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
I.	+ 2ˢ23	− 14″8
II.	+ 2,71	− 21,2
III.	− 0,09	− 1,0
IV.	− 0,38	− 2,6
V.	− 0,13	+ 4,4
VI.	+17,43	+120,8

Dopo di avere formate fra questi errori e le correzioni degli elementi le solite equazioni differenziali, ho, col metodo dei minimi quadrati, ottenute per la determinazione delle correzioni degli elementi le seguenti equazioni, nelle quali invece dei valori numerici dei coefficienti so no dati i loro logaritmi e le correzioni di', $d\varpi'$, $d\Omega'$ si intendono referite all'equatore.

1,33538 dM +	1,12872n 100 $d\mu$ +	0,82099n $d\varphi$ +	1,38838 $d\varpi'$ +	1,27328 $d\Omega'$ +	8,44716n di'	= 2,66711
1,12872n	2,94344	2,11824n	1,21964n	1,17979n	9,07188	= 3,52227
0,82099n	2,11824n	1,62235	0,70825n	0,66922n	9,00000	= 2,49319n
1,31838	1,21964n	0,70825n	1,30313	1,25734	8,85126n	= 2,66621
1,27328	1,17979n	0,66922n	1,25734	1,29288	0,31576n	= 2,62365
8,44716n	9,07188	9,00000	8,85126n	0,31576n	0,49610	= 9,62325

Naturalmente la grandezza degli errori a correggere non rmettendo di trascurare i termini superiori al primo ordine, correzioni non poterono essere determinate che per successive approssimazioni, risolvendo piu volte le equazioni antenendo costanti i coefficienti e considerando successivamente i nuovi errori residui. Dopo tredici successive pprossimazioni la somma dei quadrati degli errori fu ridotta a 23″9 e le correzioni da apportarsi agli elementi si ovarono essere

$$dM = -1523''81$$
$$100\,d\mu = +\quad 4,8088$$
$$d\varphi = -\quad 38,83$$
$$d\varpi' = +1597,07$$
$$d\Omega' = +\quad 1,59$$
$$di' = +\quad 2,09$$

A queste correzioni corrisponde il seguente sistema di lementi riferito all'equinozio medio del 1870.

1864 Ottobre 3,5 t. m. di Berlino.

$$M = 325^\circ\ 5'\ 20''21$$
$$\pi = 60\ 15\ 52,88$$
$$\Omega = 7\ 38\ 7,90$$
$$i = 2\ 24\ 39,28$$
$$\varphi = 2\ 31\ 35,34$$
$$\mu = 815,72331$$
$$\log a = 0,4256424$$

sistema nel quale pel momento mantengo invariabile il punto di osculazione. Questo sistema rappresenta abbastanza bene i luoghi normali e lassia pei medesimi i seguenti errori residui nel senso osservazione meno calcolo

	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
I.	+0ˢ07	−1″8
II.	−0,03	−0,3
III.	−0,09	−2,0
IV.	+0,02	+1,0
V.	−0,17	+0,4
VI.	−0,14	+0,9

Milano osservatorio di Brera, 9 Ottobre 1869.

G. Celoria.

Equatorial Observations made at the Durham Observatory — 1869.

1869	Greenwich Mean Time.	Planet — Star. Δα	Δδ	Nr. of Comp.	Apparent AR	Parallax or Log Factor.	O—C	Apparent Decl.	Parallax or Log Factor.	O—C	Star
(19) Fortuna.											
Jan. 7	13h 5m 24s9	+0m 54s46	— 2′ 4″3	3—5	7h 29m 40s62	+0s05	+8s70	+19° 11′ 10″5	+3″8	—23″4	a
25	12 57 3,5	—1 1,42	+ 4 32,5	4—5	7 11 20,07	+0,13	+8,31	+19 50 2,5	+3,7	—14,8	b
(52) Europa.											
Feb. 18	11 47 47,2	+ 51,82	— 7 4,3	8—6	11 8 45,96	—0,07	+0,06	+11 29 53,0	+3,1	— 4,1	c
Mar. 16	11 54 59,8	+ 15,02	+ 3 2,4	8—7	10 50 7,11	+0,03	+0,98	+14 18 19,2	+2,8	+ 2,1	d
18	10 33 1,7	+4 12,95	+ 5 35,6	6—6	10 48 49,94	—0,03	+1,78	+14 28 3,0	+2,8	— 3,7	e
(71) Niobe.											
Feb. 18	13 13 40,0	+2 11,39	+ 4 56,3	4—3	11 28 44,11	—0,02	—0,21	—19 0 38,3	+5,3	+35,7	f
Mar. 18	11 55 46,2	—4 4,01	+ 2 57,2	5—5	10 56 20,52	+0,04	—1,01	—21 36 26,8	+5,8	+34,6	g
(51) Nemausa.											
Mar. 30	11 25 51,7	— 23,59	+ 3 0,2	7—6	12 31 28,38	—0,05	—0,56	+ 0 59 9,7	+5,7	+ 9,5	h
31	11 40 30,2	—4 42,73	— 2 21,3	5—5	12 30 40,86	—0,02	—0,11	+ 1 10 9,5	+5,7	(— 8,3)	i
April 3	12 13 9,5	+1 50,26	— 2 25,1	6—6	12 28 19,08	+0,03	+0,09	+ 1 43 40,7	+5,6	+11,6	k
(20) Massilia.											
Mar. 31	12 57 10,0	+2 28,72	— 6 17,4	6—6	12 0 33,99	+0,09	+21,75	— 0 32 22,1	+5,2	—135,1	l
(85) Jo.											
Aug. 9	12 36 6,2	+3 20,33	+10 20,4	6—6	21 2 25,97	+0,05	+20,34	+ 4 15 1,1	+5,6	+70,3	m
11	11 36 16,9	+1 55,01	— 2 56,8	8—7	21 1 0,66	—0,01	+20,52	+ 4 1 44,2	+5,7	+68,8	m
12	11 7 10,3	+1 42,72	— 8 28,4	4—4	21 0 18,78	—0,04	+20,93	+ 3 54 32,0	+5,7	+56,5	n
20	11 37 35,6	—1 15,63	— 1 0,1	7—6	20 54 53,38	+0,04	+20,50	+ 2 49 26,2	+5,7	+66,8	o
(67) Asia.											
Aug. 25	11 5 56,3	—3 31,92	+ 5 21,2	7—7	22 8 14,94	—0,07	—3,52	— 1 41 5,7	+7,1	— 7,9	p
26	10 35 36,1	—4 16,66	— 2 31,2	7—6	22 7 30,21	—0,11	—3,45	— 1 48 58,0	+7,1	—11,1	p
30	9 58 36,3	—2 9,21	— 4 7,6	7—7	22 4 32,10	—0,13	—3,32	— 2 21 41,2	+7,1	—13,5	q
Sept. 13	10 56 18,1	+ 52,49	— 6 43,9	9-10	21 55 54,72	+0,04	—2,90	— 4 20 8,1	+6,9	— 9,1	r
***Winnecke's* Comet (I. 1869).**											
May 1	11 10 26,7	+2 1,53	+ 12,0	7—7	9 58 2,06	+9,5359		+36 41 15,9	+0,5974		s
4	11 8 23,8	+2 9,94	+22 33,9	2—2	9 54 58,52	+9,5518		+36 48 49,9	+0,6109		t
8	13 27 11,4	—4 23,58	+19 14,1	5—5	9 51 24,87	+9,6106		+36 54 23,5	+0,7824		u
11	10 57 51,1	+4 50,64	+ 1 26,4	6—6	9 49 14,70	+9,5751		+36 56 32,8	+0,6367		v
12	10 58 53,2	+4 8,05	+ 1 41,5	6—6	9 48 32,09	+9,5799		+36 56 47,9	+0,6434		v
Sept. 13	13 50 42,3	+1 39,52		6—	3 8 44,46	—9,1980					x
13	13 51 25,1		+ 2 47,0	—5				—10 26 22,5	+0,8838		x

Assumed Mean Places of Comparison-Stars for 1869,0.

	Assumed Mean AR	Assumed Mean Decl.	Authority.
a	7h 28m 45s48	+19° 13′ 23″1	Rümker.
b	7 12 20,69	+19 45 38,4	B.W. and Cambr.Obs.
c	11 7 53,25	+11 37 6,4	B.W. and Lal.
d	10 49 51,05	+14 15 24,6	Schjell.
e	10 44 35,96	+14 21 35,2	B. W.
f	11 26 31,58	−19 5 31,2	Argel. (Oeltzen)
g	11 0 23,17	−21 39 13,9	Argel. (Oeltzen)
h	12 31 50,77	+ 0 56 16,4	B. W.
i	12 35 22,38	+ 1 12 37,7	Lalande.
k	12 26 27,61	+ 1 46 12,8	B. W.
l	11 58 4,08	− 0 25 56,8	B. W.
*m**	20 59 3,25	+ 4 4 25,8	Bonner Beob. Band 6.
*n**	20 58 33,65	+ 4 2 45,1	B. W.
*o**	20 56 6,59	+ 2 50 10,2	B. W.
*p**	22 11 44,39	− 1 46 43,4	B. W.
*q**	22 6 38,82	− 2 17 50,4	B. W. and Rümker.
*r**	21 54 59,75	− 4 13 41,5	Schjell.
s	9 56 0,19	+36 41 1,6	B. W.
t	9 52 48,31	+36 26 13,5	B. W.
u	9 55 48,24	+36 35 6,4	B. W.
v	9 44 23,97	+36 55 3,3	B. W.
x	3 7 3,04	−10 29 22,6	B. W.

The micrometer employed in the preceding planetary observations has been the usual parallel wire micrometer, in which the wires are illuminated in a dark field. The results in every case are compared with the ephemerides published in the Berliner Jahrbuch.

The observations of Comet I. 1869 were made with a large ring-micrometer with a radius of 939″2, with the exception of the last observation, for which a micrometer furnished with dark bars was employed.

The places of the stars have been assumed from the most reliable authorities at my command, but the right-ascensions of those marked * have been found by meridional observation. It is intended in future to observe the right ascensions of all the comparison stars upon the meridian, which will give much greater reliability to the results in this element, but for the present at least the declinations of the stars used must depend upon published catalogues.

Durham Observatory, 1869 October 23rd. *John J. Plummer*, Observer.

P. S. The right ascension of B. (W.) XI. 102 for 1825,0, given in Weisse's Catalogue is erroneously trought of from Bessel Zones it should have been 11h 5m 35s 18.

Beobachtungen des *Winnecke*'schen Cometen, angestellt auf der Sternwarte zu Bonn.

	Mittl. Zt. Bonn.	AR	Decl.	
1869 Aug. 7	14h 12m 34s	4h 2m 48s96	+0° 52′ 40″9	3 Heliometer-Beobachtungen α
15	14 1 36	3 53 10,75	−2 7 24,8	8 Kreis-Micr.-Beobachtungen β
Sept. 3	13 37 18	3 27 22,76	−7 54 41,7	8 " " N. S. γ
7	14 24 41	3 20 21,06	−8 58 39,2	4 " " S. δ
8	13 2 54	3 18 35,82	−9 13 17,3	7 " " N. ζ
"	13 30 48	34,01	18,9	8 " " N. ε
9	13 8 35	3 16 43,15	−9 28 15,2	5 " " N. θ
"	13 29 38	41,42	14,6	6 " " NS. η
15	13 33 13	3 4 42,62	−10 52 34,3	8 " " S. κ

Die Beobachtungen sind alle an unserem Heliometer erhalten, aber wegen der Schwäche und Verwaschenheit des Cometen nicht sehr befriedigend ausgefallen. Nur die erste ist eine heliometrische Vergleichung mit dem Sterne α, die andern sind alle durch das Kreismicrometer an die Sterne angeschlossen. Die beiden ersten sind von *Wolff*, die aus dem September von mir.

Die mittleren Positionen der Vergleichsterne für 1869,0 wurden angenommen:

		AR	Decl.
α	D. M. $+0°$. 707, Bonn.	$4^h\ 3^m32^s36$	$+\ 1°\ 0'\ 4''7$
β	W. 3^h. 1068	3 55 38,54	— 1 59 53,3
γ	W. 3^h. 500	3 28 14,84	— 7 48 57,9
δ	W. 3^h. 357	3 21 36,91	— 8 59 39,6
ε	W. 3^h. 303	3 18 0,26	— 9 22 15,6
ζ	W. 3^h. 336	3 19 50,70	— 9 26 22,5
	Schjell. 1012	50,72	25,4
η	W. 3^h. 303	3 17 42,95	— 9 33 47,5
ϑ	W. 3^h. 266	3 16 1,77	— 9 38 56,7
$\varkappa$	W. 3^h. 19	3 3 13,57	—10 42 58,1

Die Rectascension von γ ist um $+30^s$ corrigirt; in *Bessel*'s Zone 264 muss nämlich die Durchgangszeit statt $3^h19^m3^s47$ gelesen werden $3^h19^m33^s47$, wie man sich leicht überzeugt, wenn man die ursprünglichen Fadenantritte wieder herstellt. Für ζ ist das Mittel zwischen *Bessel* und *Schjellerup* genommen. Die Declination des Sterns $\varkappa$ ist vielleicht u $1^R = 34''2$ zu nördlich.

Von dem neuen Cometen haben wir seit der erst Beobachtung, die *Tiele* Ihnen geschickt hat, nichts me sehen können; das Wetter hat alle Versuche vereitelt.

Bonn, 1869 October 21. *Fr. Argelander.*

Beobachtungen des *Tempel*'schen Cometen. Von Herrn Professor *Weiss.*

	Mittl. Zt. Wien.	Scheinb. α	l. f. p.	Scheinb. δ	l. f. p.
1869 Oct. 12	$16^h55^m\ 9^s$	$10^h33^m53^s10$	$8,598n$	$+1°29'45''7$	9,868
13	16 45 36	10 33 43,86	$8,603n$	$+0\ 45\ \ 2,8$	9,870

Der Comet ist ein ziemlich heller, runder, in der Mitte stark verdichteter Nebel, in dem beim Fortschreiten d Dämmerung ein kleiner sternartiger Kern zum Vorscheine kommt.

Prof. *Weiss.*

Beobachtung des *Tempel*'schen Cometen auf der Leipziger Sternwarte.

Oct. 23, $16^h52^m7^s$ mittl. Zeit Leipzig. Scheinb. $\alpha = 10^h31^m13^s04$, Scheinb. $\delta = -7°33'49''4$

Der Comet muss recht hell sein, da er trotz des sehr hellen Mondes noch gut sichtbar war. Er ist rund, $1'2$ gros und hatte das Aussehen eines planetarischen Nebels mit einem sternartigen Kern ($= * 11^m$) in der Mitte.

Leipzig, 1869 October 28. *H. Vogel.*

Berichtigungen.

№ 1767, Seite 235, Zeile 22 von unten statt $10^h15^m21^s$ lies $11^h15^m21^s$
Zeile 19 von unten „ $-8'44''9$ „ $+8'44''9$
Zeile 9 von unten „ $9^h20^m38^s48$ „ $9^h20^m30^s48$.

№ 1769. Bei dem ersten Aufsatze: „Die Phänomene bei den inneren Berührungen des Venus-Durchganges von 1769" ist der Name des Verfassers, Herrn Dr. *Powalky*, durch ein Versehen weggelassen.

№ 1776, Zeile 15 von unten. Das Datum der Entdeckung ist October 11 (nicht 9).

Altona 1869. November 1.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Bd. 75. № 1779—1780. 3.

Ueber die von *Piazzi* beobachteten, aber in dessen neuen Catalog nicht aufgenommenen Sterne.

Von Herrn Professor, Dr. *Argelander*, Director der Königl. Sternwarte in Bonn.

Die Nachweisung der einzelnen *Piazzi*'schen Beobachtungen, in welcher Herr Director *v. Littrow* eine so höchst werthvolle Zugabe zu seiner Ausgabe von *Piazzi*'s storia celeste geliefert hat, giebt unter den Registern für die verschiedenen Nummern des neuen Catalogs bekanntlich auch noch die genäherten Positionen einer bedeutenden Zahl von Sternen, die in Palermo beobachtet, aber nicht in den Catalog aufgenommen sind. Bei der Wichtigkeit, welche die *Piazzi*'schen Beobachtungen durch die frühe Zeit, in der sie gemacht sind, und die verhältnissmässig grosse Genauigkeit, die sie gewähren, für viele Zwecke der Astronomie besitzen, schien es mir wünschenswerth, auch diese zusätzlichen Beobachtungen einer näheren Prüfung zu unterziehen, und einen geordneten Catalog derselben anzufertigen. Es liess sich erwarten, dass viele derselben durch Beobachtungs-, Abschreibe- oder auch Druckfehler entstellt sein würden, aber auch diese haben ihren Werth, so bald für eine derselben unzweifelhaft festgestellt werden kann, welcher Art der begangene Fehler war, und man dadurch in den Stand gesetzt wird, die richtige Position herzustellen. Eine nähere Ansicht zeigt aber sogleich, dass über die Hälfte dieser Beobachtungen vollkommen fehlerfrei ist, und die aus ihnen abzuleitenden Positionen wohl nur desshalb nicht in den Catalog aufgenommen sind, weil sie als nur auf einer oder ein Paar Beobachtungen beruhend, nicht diejenige Sicherheit gewährten, welche *Piazzi* seinem Cataloge zu geben beabsichtigte. Ein grosser Theil ist durch Annahme so einfacher Fehler mit dem Himmel in volle Uebereinstimmung zu bringen, dass an deren Rechtmässigkeit nicht gezweifelt werden kann. Einige fehlerhafte Positionen sind auch durch Reductionsfehler bei Zusammenstellung des Registers entstanden, was nicht befremden kann, wenn man die enorme Mühe bedenkt, die die Aufstellung des Registers erforderte, das leicht 30000 verschiedene Stellen nachweisen mag. Hätte eine jede derselben mit scrupulöser Sorgfalt untersucht werden sollen, so wäre die Arbeit beinahe der einer vollständigen Neuberechnung gleich gekommen. Es sind daher meistens nur die Differenzen mit nahe gelegenen Sternen des Catalogs an die Positionen dieses, wie sie sich im Cataloge finden, angebracht, wodurch, wenn die Sterne in Declination bedeutender verschieden waren, was öfter nicht vermieden werden konnte, nicht unbedeutende Unrichtigkeiten entstehen mussten. Wo solche Sterne fehlten, scheinen die Positionen durch Anbringung der Uhrcorrection und der Polhöhe ermittelt, und also eigentlich scheinbare zu sein. In ein Paar Fällen sind Fehler dadurch entstanden, dass die Beobachter selbst den beobachteten Sternen falsche Bezeichnungen beigesetzt haben. Nur wenige Beobachtungen sind übrig geblieben, die entweder gar nicht, oder nur durch sehr gewagte Conjecturen identificirt werden konnten.

Die Art, wie ich die Untersuchung geführt habe, ist in Kürze folgende: Wenn die von *Littrow* angegebene Position auf eine oder die andere Zeitsecunde in AR und innerhalb einer Bogenminute für Declination mit einer andern sicheren Bestimmung überein kam, so wurde dadurch die Identität der beiden Sterne als sicher begründet angesehen. Wo sich grössere Unterschiede zeigten, wurde eine neue Rechnung angestellt mit mehreren Sternen nahe auf dem Parallel, oder nördlich und südlich, so dass das Mittel ihrer Declinationen nahe auf die des zu untersuchenden Sterns fiel. Nur wo solche Sterne fehlten wurde eine umständlichere Prüfung vorgenommen. Es wurden dann die Positionen mehrerer Sterne, freilich nur mit Präcession allein von 1800 auf die Epoche der Beobachtung reducirt, und daraus die Uhrcorrection, sowie die Abweichung des Instrumentes vom Pole und unter roher Anbringung der Refraction der Aequatorpunkt gefunden. Es wurden dabei früher und später culminirende Sterne gewählt, und wenn sich in den Aequatorpunkten, wie sie die einzelnen Sterne gaben, ein Gang nach der AR oder Declination zeigte, dieses berücksichtigt. Dadurch glaube ich der richtigen Position bis auf ein Paar Zehntel der Zeitsecunde und eine oder die andere Bogensecunde in Declination nahe gekommen zu sein. Bei den Beobachtungen am Passageninstrument wurde meistens nur der Mittelfaden berücksichtigt, und nur, wo dieser fehlte, oder als zweifelhaft angegeben war, die andern zu Rathe gezogen. Bei dieser Gelegenheit habe ich mich überzeugt, dass die Antritte an die Fäden von nicht ganz schwachen Sternen, besonders in den ersten Jahren mit grosser Schärfe beobachtet worden sind, in den letzten Jahren mit geringerer, wie überhaupt auch die Beobachtungen am Kreise aus der letzten Zeit nicht mehr die gleiche Sicherheit,

wie früher zu erreichen scheinen. Bei den Beobachtungen am Passageninstrument fehlen in sehr vielen Fällen die Polardistanzen, besonders bei den osservazioni staccate, wo sie sogar nur ausnahmsweise sich finden. Meistens sind dies aber Vergleichsterne für den Mond oder die Planeten, oder Begleiter von andern bekannten Sternen, so dass sich dadurch die Declinationen mit ziemlicher Annäherung bestimmen liessen, bei den vom Aequator entfernteren ausserdem auch aus den Fadendistanzen. Bei den letzteren Ermittelungen schien es mir, als wenn im Juni bis September 1794 die Fadenintervalle etwas verschieden gewesen seien von denen, die Dr. *Kuneš* aus den Beobachtungen des Polarsterns seit 1796 abgeleitet, und in den Annalen der Wiener Sternwarte, neue Folge Band XIV. nebst Tafeln mitgetheilt hat. Ich untersuchte sie daher von Neuem aus 80 Beobachtungen von 6 in dieser Zeit häufiger beobachteten Sternen, fand aber nur sehr geringe Unterschiede. Auf den Aequator und Sternzeit reducirt (die Uhr ging damals noch nach mittlerer Zeit) erhielt ich die Correctionen der von *Kuneš* berechneten, resp. $+0^s061$, $+0^s049$, $+0^s001$, $+0^s070$. Es scheint also, dass das Fadennetz damals dem Objective etwas näher gestanden hat, als später; der Unterschied verschwindet im Mittel aus allen 5 Fäden fast vollkommen. Ein anderes merkwürdiges Resultat für diese Zeit stellte sich dabei aber heraus, nämlich, dass während derselben der Aufsuchekreis des Passageninstruments den sehr bedeutenden Collimationsfehler von $+1^\circ 16'$ gehabt hat. Dies muss den Beobachtern natürlich bekannt gewesen sein, da sie sonst ja die Sterne nicht hätten finden können, scheint aber nicht zu *Piazzi*'s Kenntniss gekommen zu sein. Wenigstens thut derselbe dieses Umstandes nirgends Erwähnung, weder in der Einleitung zur storia celeste, noch in der Beschreibung des Instrumentes in libro II. della specola di Palermo. Auch scheint er solche Beobachtungen von Sternen seines Catalogs für diesen nicht benutzt zu haben. Bei einem derselben, XVIII^h 102 = 733 Mayeri, geht dieses aus seinen Worten in der Note hervor: er hat für diesen Stern aus der Vergleichung mit *Mayer* eine E. B. in AR von -0^s4 abgeleitet, und sagt, dass diese durch seine eigenen Beobachtungen aus den Jahren 1796 bis 1810 nicht bestätigt würde. Hätte er die Beobachtungen am Passageninstrument 1794 August 2 als zu diesem Sterne gehörig erkannt, so würde er sie bei seiner Untersuchung doch gewiss benutzt und angeführt haben. An der Existenz des Fehlers ist aber durchaus nicht zu zweifeln, obgleich sich in der ganzen Periode nur 8 Sterne mit beigesetzten Polardistanzen vorfinden. Es sind dies zum grösseren Theile Vergleichsterne zum Monde und zum Mars, und dadurch schon ihre Declinationen nahe bestimmt, da *Piazzi* seine Vergleichsterne immer sehr nahe auf dem Parallel des zu bestimmenden Gestirns zu nehmen pflegte, nie aber üb[er] einen Grad davon entfernt. Ferner aber stehen sie auch [so] weit vom Aequator ab, dass ein Unterschted von 1° in d[er] Declination schon merkbaren Einfluss auf die Fadenintervall[e] äussert, und also ihre Declinationen aus diesen mit einig[er] Sicherheit ermittelt werden können. Eine solche Rechnu[ng] gab nun bei allen 8 Sternen die Declination 1° bis 1[°...] grösser, als sie aus den beigesetzten Polardistanzen folg[t] und brachte sie dadurch auf das richtige Parallel. D[as] Entscheidenste für die Existenz des Collimationsfehlers i[st] aber, dass kein einziger dieser 8 Sterne sich ohne Annahm[e] eines solchen mit einem vorhandenen Sterne in Ueberei[n]stimmung bringen lässt, während die sämmtlichen Recta[s]censionen sehr gut mit andern, meistens aus *Piazzi*'s Cat[a]loge selbst entnommenen, übereinkommen, wenn man i[hn] berücksichtigt. Und zwar zeigt sich dann auch zwischen d[en] richtigen Declinationen und den corrigirten Polardistanz[en] eine fast vollkommene Uebereinstimmung; die 8 Sterne geb[en] der Reihe nach die Correction gleich $+1^\circ$ und resp. 1[...] 16′, 15′, 18′, 15′, 17′, 16′, 17′, im Mittel $+1^\circ 16'$, wobei a[uf] Refraction und die Reduction auf den scheinbaren Ort kei[ne] Rücksicht genommen ist. Im folgenden Jahre ist dies[er] Fehler, und wie es scheint sehr nahe vollständig corrigi[rt]. Wenigstens geben die späteren Jahre keine merkbare Co[r]rection der angegebenen Polardistanzen, oder lassen höchste[ns] in einzelnen Perioden eine solche von 5′ bis 6′ vermuthe[n]. Genau lässt sich dies nicht ermitteln, da die meisten Ster[ne] solche waren, die in *Piazzi*'s Catalog vorkommen. F[ür] solche aber sind nicht die abgelesenen, sondern die ei[n]gestellten Polardistanzen angegeben; gewöhnlich sind die[se] innerhalb der Minute richtig, und bei sehr südlichen Stern[en] ist dann meistens auch die Refraction berücksichtigt. O[ft] sind dieselben auch nur in runden Zehnern der Minute a[n]gegeben (der Kreis war von 20′ zu 20′ getheilt) und find[en] sich dann auch Fehler von mehreren Minuten. In den späte[ren] Jahren sind bei dieser Einstellung nicht die Declination[en] für die jedesmalige Beobachtungszeit, sondern die für 18[...] benutzt. Wahrscheinlich ist dies auch schon früher g[e]schehen, lässt sich aber wegen des geringen Unterschied[s] der Epochen nicht sicher entscheiden. Ueberhaupt sin[d] wenigstens in den späteren Jahren die angegebenen Pola[r]distanzen als ganz irrelevant betrachtet worden. Die Ster[ne] wurden meistens an denselben Tagen oder doch nahe [zu] derselben Zeit auch am Kreise beobachtet, und man wuss[te] daher, welche Sterne gemeint waren. Auffallend ist all[er]dings, dass Vergleichsterne vorkommen, für die sich kei[ne] Beobachtungen am Kreise vorfinden. Aber es ist auch sich[er,] dass die storia celeste nicht sämmtliche Palermitaner Beo[b]achtungen enthält. Man findet im Cataloge mehrfach me[...]

ßeobachtungen angegeben, als es mir trotz eifrigen Suchens ıufzufinden geglückt ist. Ebenso ist auch z. B. die Ceres ıach Mon. Corr. Bd. XI., p. 290 und Berl. Jahrb. 1808, p. 228. 804 Oct. 2 vollständig beobachtet, aber in der storia celeste ıur die AR angegeben. Unter diesen Umständen habe ich ei der Identificirung von am Passageninstrument beobachteten ternen Unterschiede zwischen der Declination des Sterns, vie die Cataloge sie geben, und wie sie aus den angegebenen 'olardistanzen folgen, nicht als gegen die Identität sprechend ngesehen, auch wenn sie mehrere Minuten betrugen.

Ich lasse nun das Verzeichniss der Sterne nach den lectascensionen geordnet folgen. Es giebt in der ersten olumne die laufende Nummer; wenn bei dieser ein Sternben steht, so weist dies auf eine hinten folgende Bemerkung in, in der die näheren Umstände der Beobachtung discutirt rerden, und die Gründe angegeben, welche für die Identicirung sprechen. Die folgenden beiden Columnen enthalten ie AR in Zeit und die Declination, so wie sie im Register ngegeben sind; jedoch habe ich allen in der storia celeste ls zweifelhaft bezeichneten Beobachtungen, so wie den Delinationen, die aus den Angaben des Aufsuchekreises am assageninstrument abgeleitet sind, das Zeichen des Zweifels eigefügt. In der 4ten und 5ten Columne sind die AR und ecl. für 1800 gegeben, wie diese aus einer neueren und chärferen Rechnung folgen, wobei in unzweifelhaften Fällen ie gemachte Correction berücksichtigt wurde. Die 3 folgenen Columnen geben den genauen Nachweis der Beobachtung, ämlich den Band der storia celeste, die Seite und die aselbst angegebene Durchgangszeit des Sterns, und zwar, enn mehrere Beobachtungen vorhanden sind, immer die der ersten, bei den Beobachtungen am Passageninstrument den Mittelfaden, auch wo dieser nicht beobachtet, sondern nur Stunde und Minute angegeben ist. Da unter den osservazioni staccate mehrmals zwei Beobachtungen auf derselben Seite vorkommen, so ist dies durch das Wort bis in der letzten Columne angedeutet, bei mehr als zwei die Zahl gleichfalls in der letzten angegeben. In den corsi sieht man gleich, wie viel Beobachtungen vorhanden sind. Diese letzte Columne enthält nun die Bezeichnung des Sterns durch die Cataloge und Nummern derselben, in denen er zu finden ist; die Abbreviaturen für die Cataloge sind zu bekannt, als dass es nöthig wäre, sie zu erklären. Zu bemerken wäre etwa nur noch, dass L. C. den von der British Association herausgegebenen Catalog der *La Caille*'schen Positionen bezeichnet, C. A. den eigenen *La Caille*'s in dessen coelum australe, nach dem *Piazzi* citirt. Ausser den als eigene Beobachtungen in der storia celeste aufgeführten hat *Littrow* in seine Nachweisung auch solche Beobachtungen aufgenommen, für die sich nur in den Noten die Differenzen mit einem andern Sterne angegeben finden, sobald diese wenigstens auf das Zehntel der Zeitsecunde und die ganze Bogensecunde in Declination verzeichnet sind, rohere Schätzungen nicht. Diese sind in der vorletzten Columne so nachgewiesen, dass die Bezeichnung des Hauptsterns angesetzt, und das Wort Note hinzugefügt ist.

Dem Verzeichniss folgen die oben schon erwähnten Bemerkungen über einzelne Sterne, bei denen Aenderungen in den angegebenen Zahlen vorgenommen sind, mit der Rechtfertigung der gemachten Correcturen, und sonst als nöthig erschienenen Erläuterungen.

Verzeichniss der Sterne.

	Littrow's		1800		Storia celeste.			
№	AR	Decl.	AR	Decl.	Vol.	Pag.	AR	Identificirung.
1	$0^h\ 1^m 19^s$	— 4° 13′			I.	165	$0^h\ 2^m\ 6^s 2$	L. L. 44 = P. M. 5.
2	19 24	— 3 58			〃	165	20 14,5	W. 0^h. 366
3	32 56	—11 33	$0^h 32^m 55^s 6$	—11° 35′ 6	VI.	186	32 52,3	bis W. 0^h. 615.
4	51 41	+ 1 25			I.	165	52 30,7	L. L. 1784.
					〃	166	52 28,7	
5	54 40:	+ 1 13	54 27,0	+ 1 14,4	〃	165	55 30:	L. L. 1879.
					〃	166	55 14,3	
6	1 7 34	+13 19			VIII.	201	1 8 59,8	D. M. +13°. 195.
7*			1 12 1,2	+ 4 18,2	IV.	110	12 33,0	P. I. 54.
8*	27 35	+11 0:	27 3	+11 3:	VI.	87	π Pisc. Note	P. I. 128.
9	39 27	+ 6 12			I.	166	1 40 14,5	L. L. 3350.
10*	41 27	+36 25:	41 26,0	+36 19,8	IX.	56	40 52,8	L. L. 3412.
11*	49 15	+33 6:	49 15,1	+33 16:	IV.	167	50 27,3	D. M. +33°. 337 = Bd. VI., p. 178.
12	49 42:	+33 0			VIII.	201	51 27..	W_2 1^h. 1259.
13*	53 21:	+ 5 17			〃	201	54 50..	D. M. +5°. 278?
14	56 38	+ 6 19			I.	166	57 26,0	L. L. 3899.
15	58 49	+38 6			VIII.	148	59 42,4	Comes 59 Andromedae.
16*	59 35	+29 10			〃	205	2 0 23,0	L. L. 3991.2.

№	Littrow's AR	Littrow's Decl.	1800 AR	1800 Decl.	Storia celeste. Vol.	Pag.	AR	Identificirung.
17	$2^h 21^m 22^s$	+18° 0′			II.	4	$2^h 21^m 29^s$ 5	D. M. +18°. 321
18*	35 45	+ 5 10:	$2^h 35^m 43^s$ 5	+ 4°45′:	VIII.	215	33 50,3	bis P. II. 174.
19*	3 23 4:	+19 6:			II.	6	3 23 50:	L. L. 6568.
20	32 8	+23 58:			V.	328	32 12,8	L. L. 6853.
21*	56 20	+37 28	3 55 19	+37 30	VIII.	206	56 12,5	P. III. 248 = 50 Persei.
22*	4 6 29	+41 5:			V.	229	4 6 51,2	P. IV. 31.
23*	8 45	— 6 28:	4 8 42,8	+13 32:	:	328	8 47,2	P. IV. 41 = 57 Tauri.
24	19 39:	+14 46	19 30:	+14 44,4	VIII.	249	20 0	D. M. +14°. 710.
25	19 47	+14 40			V.	4	20 46,2	P. IV. 105 = 84 Tauri.
					:	66	20 28,5	
26*	27 13				VII.	136	27 2,8	L. L. 8726—8.
27*	27 39	—38 58:	27 46,9	—30 59:	IX.	68	29 37,8	P. IV. 144.
28	51 47	—32 31:			VII.	74	51 58,1	L. C. 1675.
29	55 30	+78 12:	54 57	+78 12:	IX.	69	58 21,8	Gr. 931.
30*	5 5 41	+13 16	5 5 41,6	+19 54,2	VIII.	159	5 6 23,7	P. V. 25.
31	6 40	+ 1 43	6 39 ::	+ 1 42,8	V.	227	6 50:	L. L. 9878.
32	9 21	+10 41	9 20,3	+10 40,4	:	227	9 32,0	L. L. 9969.70.
33	20 41	— 7 35			VIII.	161	21 20,8	L. L. 10373.
34*	25 27	— 6 12:			V.	139	26 47,2	
35	26 4	—38 36	26 8,1	—38 39,6	:	227	26 14,7	L. C. 1895.
36	27 29	+21 38	27 26,7	+21 38,1	:	227	27 39,5	L. L. 10607.
37	34 17	+ 6 16	34 16,2	+ 6 15,1	:	227	34 27,5	L. L. 10865.
38	34 42	+ 6 13	34 41,0	+ 6 12,0	:	227	34 52,3	L. L. 10877.
39	38 36	— 4 9	38 38,9	— 4 9,7	:	227	38 49,2	W. 5^h. 1048.
40	43 40	—37 40			IX.	74	44 32,8	L. C. 2026.
41	50 57	—44 2			:	1	50 53,6	L. C. 2088.
42	6 0 30	—45 47:			V.	231	6 0 57,3	L. C. 2156 = C. A. 487.
43*	0 32	+46 25	6 0 32,2	+47 26,7	IX.	75	3 36,8	Ö. 6641
44*	6 34	—12 32:	6 34,9	—13 39:	V.	155	7 23,5	bis L. L. 11985.
45	7 24	— 7 47:			:	168	8 9,3	L. L. 12009.
46*	9 0:	+57 32:			IX.	8	8 30..	
47	15 38	—30 52:			V.	243	16 21,3	L. C. 2252 = C. A. 511.
48*	17 3	+28 9			IX.	26	16 23,6	P. VI. 146.
49*	19 34			+61 38:	V.	317	20 . . .	P. VI. 125 = 8 Lyncis.
50*	23 21:	+31 42	23 32:	—23 17,1	IX.	45	24 38 ::	P. VI. 155.
51	30 26	+10 4:			II.	19	29 36,5	L. L. 12836.
52	35 47	+ 8 37:			:	19	34 57,5	L. L. 13024.
53*	38 24	—21 51	38 31,9	—20 53,7	IX.	5	37 40,0	P. VI. 242.
54*	39 16	—21 57	39 19,1	—21 57,5	:	75	40 18,6	Anonyma.
55*	43 27	+81 50:			V.	244	44 25,6	Fed. Suppl. 56 = Carr. 1008.
56*	44 27	+21 47	44 42,4	—18 12,5	IX.	2	44 20,3	P. VI. 272.
57	47 49	+27 8:			VII.	201	48 24,1	W_2 6^h. 1544.5.
58	59 30	—26 3			III.	103	59 2,5	Bd. VI., p. 345. 7^u8.
59	7 5 53:	+ 9 —			IX.	46	7 7 41,0:	D. M. +9°. 1595.
60	6 38:	+ 9 —			:	46	8 23,0:	D. M. +9°. 1601 = L. L. 14141.
61	10 32	—24 36:			III.	107	30 Can. Note	$Ö_2$ 6593.4.
62*	12 28	+28 10	7 11 28	+28 10	II.	20	7 11 36,7	D. M. +28°. 1377 = W_2 7^h. 436.8.
63*	13 —	+15 55	13	—15 56,1	VIII.	167	14 . . .	$Ö_2$ 6683.4.
64*	27 18	—25 43			:	167	28 6,4	$Ö_2$ 7080.
65*	32 55	—37 31	32 38,9	—37 31,0	:	164	34 10,7	
66	47 51	+54 42			IX.	27	47 28,3	Ö. 8514 (corr. nach Bd. V., p. VIII.)
67	53 9	—31 49			VIII.	123	54 38,8	Anonyma.
68*	54 42	+60 59	54 42,0	+60 54,1	IV.	85	57 39,5	Ö. 8632.
69*	8 1 31	+63 5	8 1 45,3	+63 6,4	IX.	78	8 3 14,5:	P. VIII. 10.
70	21 1	+10 29			IV.	118	22 46,3	L. L. 16755.
71	23 25	+ 9 8			:	118	25 10,3	L. L. 16823.
72	28 51	+20 20	28 50,6	+20 23,0	IX.	79	30 14,2	D. M. +20°. 2165.
73	28 55	+20 53			:	11	28 13,5	D. M. +20°. 2169.

№	*Littrow's* AR	Decl.	1800 AR	Decl.	Storia celeste. Vol.	Pag.	AR	Identificirung.
74	8h 38m 8s	−12° 48′			III.	154	8h 37m 53s 6	L. L. 17358.
75*	9 7 —	+73 4	9h 2m —s	+73° 4′6	IX.	27	9 5 ...	Ö. 9737.
76*	7 2	+18 33:	6 59	−36 35:	II.	167	7 18,5	P. IX. 34.
					=	168	7 31,8	
77*	7 58	+18 33:	7 54	−36 35:	=	168	8 ...	P. IX. 44.
78	12 53	−25 19:	12 54,3	−25 21	=	23	12 41,5	$Ö_2$ 9632.
79*	13 12	+48 37			VIII.	169	14 44,5	
80*	14 56	+ 5 38	14 54,5	+ 5 8,4	IX.	9	14 16,7	P. IX. 76.
81*	36/37 47	+14 30	36 47,2	+12 21,0	II.	24	36 32,8	P. IX. 176 = *R* Leonis.
82*	36 55	−43 57	36 55,3	−43 57,7	IX.	80	37 35,6	Anonyma.
83*	53 53	−12 6:			II.	168	54 24,3	L. L. 19666.
84	59 17	+38 27:	59 18,7	+38 27:	V.	83	59 ...	Gr. 1619.
85*	10 17 25	− 1 30			III.	15	10 16 59,4	
86*	50 48	+ 1 7			=	15	50 22,0	P. X. 212.
87*	53 —		10 54 5,3	− 0 12,2	V.	12	53 17,3	P. X. 232.
88	53 16	+ 8 28:			III.	76	53 58,1	L. L. 21204.
89	11 11 7	−13 1	11 11 6,7	−12 59,3	VIII.	102	11 11 30,2	L. L. 21639.
90	13 32	−16 31			IX.	81	13 5,8	L. L. 21695.
91*	28 54	−12 6			V.	171	29 46,5	P. XI. 128?
92*	12 16 54	−24 39			VIII.	226	12 16 17,8	Anonyma.
93	33 26	+27 13			IV.	18	30 6,4	L. L. 23735, im alten Catalog.
94*	35 1	− 2 54:			VI.	91	36 11,7	doppia. P. M. 1459.
95	37 25	+14 39:	12 37 2,9	+14 39:	V.	242	XII. 186. Note	L. L. 23832.
96	46 38	+39 20:			VII.	59	Cor. Car. Note	Begleiter von Cor Caroli.
97*	55 36	+ 8 9	55 35,6	+ 5 10,1	IX.	83	12 55 30,5	P. XII. 260.
98	13 5 25	+57 46			VIII.	229	13 5 44,8	Gr. 1970.
99*	23 51	−12 10:			IX.	91	27 55,3	L. L. 25075.
100*	29 58	+14 0:			IV.	53	29 54,2	L. L. 25228?
101*	33 40	+ 8 32	13 33 40,4	+ 8 29,7	IX.	18	32 33,6	W. 13h. 627.
102*	42 7	+73 1	42 0	+79 4	VII.	15	42 18,3	Gr. 2053.
103	48 29	− 5 56			VIII.	177	49 19,3	W. 13h. 878.
104	57 19	−11 57			=	177	58 7,3	L. L. 25901.
105	57 —	− 9 22			VI.	16	57 40:	W. 13h. 1052.
106	59 32	−13 15			VIII.	177	14 0 20,4	L. L. 25952.
107*	14 1 8	− 9 40:		−19 40:	VI.	91	2 20,5	$Ö_2$ 13462—4.
108	3 0	−19 15			VIII.	177	3 47,6	L. L. 26048.9.
109*	4 27		14 4 24	−17 16:	VI.	92	5 56,5	P. XIV. 22.
110	4 35	+20 14:			II.	106	Arctur Note	L. L. 26019.
111*	16 50	−11 10:	16 56	−12 26:	I.	175	12 28 18,4	P. XIV. 85.
112	27 32	−22 17:			II.	106	XIV. 129. Note	L. L. 26662.
113	41 4	+13 39:			=	117	14 40 ...	W. 14h. 823.
114*	58 16	− 5 23			VIII.	102	59 0,6	
					=	117	58 59,7	
115	15 7 33	+34 5:			II.	117	δ Bootis Note	W_2 15h. 213.
116	13 —	−35 53:	15 13 33	−35 53:	V.	98	1ster Stern Note	Brisb. 5323.
117*	51 20	−26 20:	51 7,4	−26 20:	VI.	92	15 52 20,7	$Ö_2$ 15153.
118	53 23	−18 1			VIII.	181	53 20,7	Saturnstrabant.
119*	57 42	−38 30	57 42	−40 34	III.	22	57 3,5	P. XV. 274.
120	16 4 5	−19 32	16 4 10,9	−19 33,0	IX.	84	16 5 18,5	$Ö_2$ 15443.4.
121*	5 13	−19 35	5 19,0	−19 35,7	=	84	6 20,8	P. XVI. 28.
122	12 7	−29 13:			VI.	50	1366 C.A. Note	Comes P. XVI. 60.
123	21 10	+61 58:			II.	124	η Drac. Note	Gr. 2345.
124	31 48	−22 43:			VI.	55	15 Oph. Note	P. XVI. 157.
125	32 33	−33 27:			IX.	62	16 34 33,6	L. C. 6965.
126	41 17	+22 4:			VI.	51	42	L. L. 30657.
127*	59 31	−26 24			III.	25	58 36,3	gruppo
128	17 6 30:	−24 2			I.	144	17 7 15:	doppia. 39 Ophiuchi.

№	Littrow's AR	Littrow's Decl.	1800 AR	1800 Decl.	Storia celeste Vol.	Pag.	AR	Identificirung.
129*	17h 13m 31s		17h 13m 34s 8	−27° 24′:	II.	174	17h 13m 31s 6	P. XVII. 82.
130*	15 —		15 44,9	+13 31,2	IV.	95	15 44,3	
	15 —		44,0	31,2	V.	40	15 59,5	L. L. 31714 = W. 17h. 31
	15 —		43,3	31 :	"	303	15 30,7	= P. M. 1937.
	15 43	+13° 30′	43,8 :	31,4 :	IX.	25	16 9,5 :	
131*	23 31	−29 6	23 17,8	−21 53,6	VIII.	128	21 29,8	52 Ophiuchi?
132*	32 15				II.	94	31 50,5	Ö2 17137—9.
133*	39 49	−19 27	39 59	−19 27	I.	141	40 29,8	P. XVII. 253.
134	40 0	−34 38	40 0	−34 40,0	IX.	84	41 15,8	Brisb. 6236.
135*	40 24	−34 41	40 26	−34 43,3	"	84	41 41,5	P. XVII. 256.
136*			40 27,6	−34 47,1	"	25	41 10,4	
137*			40 38,7	−34 46,3	"	25	41 21,5	
138*	40 59 :	−34 40	40 54,2 :	−34 45,8 :	"	25	41 37,0 :	
			54,2	45,8	"	29	41 37,0	
139*			41 3,2	−34 39,1	"	29	41 46,0	
140*	41 16	+ 5 50 :		+ 5 20 :	III.	63	41 39,8	P. XVII. 261.
141*	18 9 34	−16 35 :			II.	128	18 9 33,9	Anonyma.
142	12 48	−19 49			I.	164	13 35,6	O2 18165—7.
143*	13 24	−19 23 :		−20 39 :	"	187	7 17 45,4	21 Sagittarii.
144	13 42	−21 7			"	167	18 14 27,5	L. L. 33917.
145*	17 55 :	−21 3			"	167	18 39 :	L. L. 34117.
	17 55	−19 46 :		−21 2 :	"	187	7 22 13,1	
146*	18 18		18 18 26	−18 21 ::	"	182	9 26 21,8	P. XVIII. 82?
147	20 40	−19 34			"	164	18 21 27,5	L. L. 34228.
148	21 3	+58 41 :			II.	138	39 Drac. Note	Ö. 18248.9.
149*	21 19	−17 13 :	21 27	−18 29 :	I.	182	9 29 22,2	P. XVIII. 102.
150	22 33	−19 55			"	164	18 23 20,7	L. L. 34310.
151*	23 24	−19 44 :		−21 0 :	"	187	7 27 42,3	P. XVIII. 110.
152	25 39	−19 34			"	164	18 26 26,5	L. L. 34433.
153	41 59	−20 1			"	164	42 46,7	L. L. 35098.
154	48 48	−19 55			"	164	49 35,5	Ö2 18943.
155*	53 11		56 1	−24 45 :	"	183	9 40 9,2	P. XVIII. 301.
156*	55 26	−19 1			"	164	18 56 13,5	Markree Cat.
157	56 25	−39 36			IX.	85	58 44,2	β Coronae austr.
158*	59 46	+48 34 :	58 43,5	+48 34 :	III.	80	19 0 20,1	P. XVIII. 319.
159	19 0 11	+75 30 :	19 0 9	+75 30 :	IV.	180	1 40,0	L. L. 35908.
160*			1 46	+ 7 39,6	VIII.	57	1 53,7	L. L. 36001.
161*	2 5	−14 54 :		−14 47 :	III.	193	XIX. 5. Note	L. L. 36013.
162	6 39 :	+66 14 :	6 51 ::	+66 13,8 :	VIII.	132	19 6 33,0 :	D. M. +66°. 1162.
163*	6 33	+76 13	6 49 ::	+76 14,2	IX.	25	6 15 :	
	6 41 :	+76 15 :	7 3 :	14,1	VIII.	240	6 10,5 :	D. M. +76°. 713.
	7 —	+76 14	7 4 :	14,2	I.	102	7 28 :	
164*	11 21	+10 33			VIII.	51	9 42,6	D. M. +10°. 3867.
165*	14 22	−22 19			III.	137	13 58,5	Anonyma.
166	24 1	−21 21			IX.	24	24 29,5	Ö2 19744.5.
167*	24 4	+34 3 :	24 20		II.	68	23 46,0	P. XIX. 173.
168*	34 —	−20 21	35 —	−20 21,2	I.	167	35 . . .	
	35 25	−20 21	35 25,6	21,2	"	167	36 8,0	Ö2 19950.
	35 29	−19 5 :	35 24,6	21 :	"	187	8 35 37,4 :	
169*	39 59	+32 56 :			III.	194	XIX.295. Note	
170	40 25	+37 55 :			"	83	19 41 5,4	bis L. L. 37753.
171	46 41	− 1 30			II.	72	46 40. .	W. 19h. 1245.
172	20 3 58	+67 27			I.	100	20 4 3,0	L. L. 38773.
173*	28 44	−17 34 :		−18 50 :	"	187	9 28 43,7	15. υ Capricorni.
174*	30 26 :	+12 30	20 30 25 ::	+12 28,7	VIII.	65	20 30 8 ::	D. M. +12°. 4418.
175*	33 20 :	+25 22 :		+25 18,8	"	135	33 14 ::	D. M. +25°. 4337?
176	37 3	−18 56			I.	167	37 46,5	doppia. bis L. L. 40125.
177	38 11	+56 24			"	127	39 27,7	Gr. 3272.

№	Littrow's AR	Littrow's Decl.	1800 AR	1800 Decl.	Storia celeste. Vol.	Pag.	AR	Identificirung.
178	20ʰ45ᵐ57ˢ	−16°27′	20ʰ45ᵐ57ˢ2	−16°28′3	VIII.	83	20ʰ46ᵐ32ˢ8	Anonyma.
	46 0:	−16 28:	45 59,5:	28,4:	IX.	26	46 32,8:	
179*	47 5	−16 47	46 28		II.	84	45 34,0:	P. XX. 386.
180*	49 25	−11 44			VIII.	79	48 40,4	P. XX. 408.
181	21 1 24	− 6 36			〃	152	21 1 3,8	L. L. 41095.
182	14 10	− 6 25			〃	153	13 49,5:	L. L. 41591.
183	16 29	− 7 19			〃	153	16 8,6	W. 21ʰ. 440.
184*	36 29	+50 24	21 36 18,9	+70 24,4	I.	124	37 13,5	Gr. 3558.
185	41 5	− 3 10			VIII.	153	40 45,5	L. L. 42591−3.
186*	45 10:	−12 54			〃	153	44 50..	Anonyma.
187*	22 4 38	−17 48	22 4 42,1	+16 12,5	〃	142	22 4 10,6	P. XXII. 33.
188	5 36:	−18 10	5 26:	−18 11,5	〃	200	6 55	L. L. 43412.
189*	22 —	+49 20			I.	214	.. ..	Ö. 24231.
190	30 55	− 8 57			〃	164	31 44,0	W. 22ʰ. 710.
191	37 54	− 9 11			〃	164	38 43,5	W. 22ʰ. 855.
					〃	165	38 41,0	
192	40 39	−10 23			II.	98	39 53,5	4 Beobb. L. L. 44686.7.
193*	51 28	+82 14:	44 15	+82 13:	IV.	155	49 33,7	Note P. XXII. 248.
194	45 15	− 8 54			I.	164	46 4,6	W. 22ʰ. 1002.
					〃	165	46 3,4	
195*	51 46	− 8 49			〃	164	52 35,0	
					〃	165	52 32,8	
196	53 30	+40 10:			III.	72	54 24,2	L. L. 45100.
197	55 19	−44 35			I.	214	55 4:	Begleiter von θ Gruis kommt sonst nicht vor.
	55 20	−44 36:			IV.	65	56 13,2	
198*	59 —	−10 16			II.	81	58	L. L. 45277.
199	59 59	− 8 53			I.	165	23 0 48,3	bis W. 23ʰ. 29.
200	23 0 47	− 9 42	23 0 30	− 9 42,2	II.	97	22 59 53,3	bis W. 23ʰ. 36.
201	1 19		1 18	+58 12:	V.	314	2 Cass. Note	Gr. 4000.
202*	28 6	+42 12	27 6,3	+42 12,3	VIII.	197	23 28 54,0	L. L. 46261−3.
203	30 57	− 3 58			I.	165	31 44,5	W. 23ʰ. 694.
204	40 54	− 3 38			〃	165	41 41,3	bis W. 23ʰ. 885.
205	49 16	− 3 57			〃	165	50 2,8	bis L. L. 47028.9.
206	58 50	−36 12	58 51,3	−36 12,3	〃	154	58 50:	Anonyma.

Bemerkungen zu dem vorstehenden Verzeichniss.

7. Einen dieser Beobachtung entsprechenden Stern hat schon *Piazzi* vergebens gesucht (Alter Catalog Suppl. pag. 72 Note) und vermuthet, dass es eine verderbte Beobachtung seines Sterns I. 54 sei. Diese Conjectur hat auch *Littrow* angenommen und die Beobachtung demgemäss in dem Register selbst bei dem genannten Sterne aufgeführt. Sie ist auch gewiss die richtige; man darf nur die Z. D. 33°53′40″0 statt 33°47′40″0, also da der Kreis von 6′ zu 6′ getheilt war, nur einen Ablesefehler von einem Striche annehmen, um dieselbe mit dem Sterne I. 54 in Uebereinstimmung zu bringen. Man erhält dann für 1800 die Position 18°0′18″7, +4°12′11″2.

8. *Littrow*'s Position ist irrig, und der Irrthum dadurch entstanden, dass der 6te Stern auf der angeführten Seite für P. I. 128 ist gehalten worden, während er P. I. 126 π Piscium war.

10. Den 5ten Stern auf der angegebenen Seite, den dem unsrigen folgenden, hat *Littrow* als I. 204 = 56 Andromedae registrirt. Zu diesem Sterne gehört aber nur die erste Beobachtung des corso, die 3 andern zu P. I. 203, und die erste Zeit derselben 1ʰ43′38″5 ist 4″ bis 5″ zu gross; überhaupt scheinen die Beobachtungen ziemlich roh zu sein.

11. Die Identificirung dieser Beobachtung mit dem angegebenen Sterne ist kaum zweifelhaft, da die AR sehr gut zu der Bonner stimmt; man muss dann aber die P. D. statt 56°54′ lesen 56°44′. Es scheint, dass *Piazzi* diesen Stern im Jahre 1809 wieder aufgesucht, und statt seiner den folgenden des Verzeichnisses, W_2 1ʰ. 1259 beobachtet hat.

13. Die Durchgangszeit ist nur in ganzen Zehnern der Secunden angegeben, also wohl nur geschätzt. Ich vermuthe, dass P. I. 246 beobachtet werden sollte, die

Declination aber aus Versehen nördlich statt südlich genommen wurde. Als nun der Stern nicht erschien, wurde, vielleicht weit nach dem Durchgange die Z. D. dieses schwachen Sterns eingestellt und die ungefähre Durchgangszeit von I. 246 beigeschrieben. Die Z. D. passt ganz gut zu D. M. $+5^\circ$. 278, von dem ich aber nirgends eine Beobachtung finde, um untersuchen zu können, ob dies genau der Fall ist.

16. Der in der Note erwähnte Stern ist L. L. 3977.

18. Der Stern ist offenbar P. II. 174, der an denselben Tagen auch am Kreise als Vergleichstern für Ceres beobachtet wurde (vol. VIII., p. 199). Die AR stimmt sehr gut, und würde noch besser stimmen, wenn man am ersten Tage die Secunden des Mittelfadens 49^s3 statt 50^s3 lesen wollte, wodurch auch die Fäden in eine viel bessere Uebereinstimmung kommen würden, während sie jetzt 50.30, 49.29 und 49.67 geben. Die P. D. obgleich an beiden Tagen dieselbe, muss aber statt $84^\circ 50'$ gelesen werden $85^\circ 15'$, vielleicht ein Schreibfehler.

19. Ganz rohe Beobachtung: die Secunden der Durchgangszeit und Z. D. sind nur in Zehnern der Secunden gegeben. *Piazzi* nennt den Stern 8 Tauri, der bekanntlich nicht exsistirt. Man vergleiche die Note zu III. 90 des Catalogs.

21. Hier ist im Register ein Versehen: unser Stern ist als im Catalog nicht vorkommend angegeben; es ist aber 50 Persei, und der vorhergehende, der im Cataloge als zu 50 Persei gehörend registrirt ist, ist P. III. 242.

22. Die P. D. ist sicher fehlerhaft, und müsste statt $48^\circ 54'$ etwa $48^\circ 41'$ sein. An der Identität mit P. IV. 31 ist um so weniger zu zweifeln, als der Stern an denselben Tagen auch am Kreise im corso 185 beobachtet ist. *Littrow* hat im Register selbst die Beobachtungen auch richtig unter denen des genannten Sterns noch einmal aufgeführt.

23. Bei den Beobachtungen am P. I. sind diesen Abend vielfache Fehler vorgefallen: Fad. III. von *d* Eridani scheint 1^s zu klein zu sein, der letzte ist ganz verfehlt; der letzte Faden des auf diesen folgenden, eben unseres Sterns ist $20''$ zu gross und statt $9'59''4$ zu lesen $9'39''4$; auch die P. D. desselben ist sicher unrichtig. Man sieht gar nicht ein, wie der Beobachter auf einen solchen Stern sollte gekommen sein; dagegen erhält man eine Erklärung, wenn man die P. D. $76^\circ 28'$ statt $96^\circ 28'$ liesst. Dann wird für 1800 die Position $4^h 8^m 42^s 8$, $+13^\circ 32'$:, was vollkommen zu P. IV. 41 passt, der so nahe auf dem Parallel des folgenden Sterns, 60 Tauri, stand, dass beide sehr gut zusammen beobachtet werden konnten. Ich habe daher diese Aenderung vorgenommen.

26. Der Stern wurde als Vergleichstern für den Mond beobachtet, dessen scheinbare Declination $+24^\circ 27'$ war, während der angegebene Stern, dessen AR vollkommen passt, $+24^\circ 49'$ hatte; er konnte also sehr wohl noch presso la luna genannt werden.

27. Die P. D. ist durch einen Schreib- oder Druckfehler entstellt und muss $120^\circ 58'$ statt $128^\circ 58'$ heissen; dann wird für 1800 die Position $66^\circ 56' 43''5$, $-30^\circ 59'$, vollkommen mit v^2 Eridani, *Piazzi*'s Theemin, übereinstimmend.

30. Ein solcher Stern exsistirt nicht und ebenso wenig der in der Note erwähnte 8.9^m, der 40^s vorausgehen und südlich sein soll. Die AR passt zu P. V. 25, bei dem sich im Cataloge genau dieselbe Bemerkung vorfindet und die auch wirklich auf W_2 5^h. 214 passt. Dieses Sterns Position soll nach dem Cataloge auf 3 Beobachtungen beruhen, *Littrow* hat aber nur eine (vol. IX pag. 1) angegeben, und ich habe bei sorgfältigem Nachsuchen die beiden andern auch nicht auffinden können; es ist also sehr wahrscheinlich, dass die beiden andern Beobachtungen eben die unsrigen sind, zumal da die Bemerkung des Catalogs sich vol. IX., pag. 1 nicht findet. Die Z. D. muss also entstellt sein, und dies wird um so wahrscheinlicher, da sie an beiden Tagen genau dieselbe ist, wie bei dem zweitvorhergehenden Sterne, P. IV. 318. Ob nun aber nur die Grade und Minuten durch die Schuld des Abschreibers falsch geworden sind, oder auch die Secunden, bleibt wohl zweifelhaft; aber der Fehler ist leichter erklärlich, wenn wirklich die Secunden bei beiden Sternen dieselben waren; auch wird dann, wenn man die Grade und Minuten $18^\circ 11'$ statt $34^\circ 48'$ lies, die Declinationsdifferenz mit dem folgenden Sterne, 194 May., sehr nahe ebenso wie sie der Catalog hat; ich habe daher diese Hypothese angenommen.

34. Die AR stimmt nahe mit dem Sterne 9^m, den *Schmidt* in dem Verzeichnisse der eingezeichneten Sterne zu hora V. der Berliner Karten mit der Position $5^h 25' 2$[illegible] $-6^\circ 4'4$ für 1800 angegeben hat, aber doch nicht so nahe, wie man es bei 3 gut übereinstimmenden Beobachtungen, auf denen *Schmidt*'s Position beruht, erwarten sollte. Auch müsste man dann einen Fehler von $10'$ in der P. D. annehmen, und es wäre merkwürdig, wenn *Piazzi* eines so schwachen Sterns wegen ι Orionis in seinem corso an zwei Tagen nicht beobachtet hätte, zumal er an den andern Stellen, v

ι Orionis beobachtet ist, seiner keine Erwähnung thut, und ebenso wenig im Cataloge, sondern nur, dass mehrere Sterne zugleich im Felde wären. Wenn der Stern aber kein Begleiter von ι Orionis war, so musste er ein ausgewählter, also ein Stern des Catalogs sein, und wirklich passt die AR auch sehr gut zu θ' Orionis. Was die Wahrscheinlichkeit dieser Hypothese noch etwas vergrössert, ist der Umstand, dass im Register nur 6 Beobachtungen nachgewiesen sind (die 7te vol. VIII., pag. 221 gehört nicht zu θ' Orionis, sondern zu θ^2), und *Piazzi* im Cataloge zwar nur 6 Declinationen, aber 7 Rectascensionen angiebt. Die P. D. müsste also 95°42′ statt 96°10′ gelesen werden, und es ist allerdings schwer zu erklären, wie die eine aus der andern entstanden ist.

43. Ich vermuthe, dass *Piazzi* seinen Stern VI. 1 beobachten wollte, den er auch am folgenden Tage wirklich beobachtete, sich aber um 1° in der Z. D. verstellt hatte, und diesen Fehler beim Ablesen nicht bemerkte. Liest man diese nämlich 9°19′10″5 statt 8°19′10″5, so erhält man die im Verzeichniss angegebene Position, die sehr gut zu dem Sterne Ö. 6641 passt. Zwar giebt *Piazzi* im Catalog eine Note, wonach seinem VI. 1 ein Stern 8.9^m 28^s8 und 44″ südlich folgen sollte, diese Bemerkung findet sich aber in der Storia celeste nirgends, passt aber genau auf unsere Beobachtung, wenn man statt südlich nördlich liest, und ist also offenbar aus dieser entstanden, indem *Piazzi* den Fehler von 1° nicht erkannte.

44. Die Position passt ungefähr zu P. VI. 46 oder 48, wenn man einen Fehler von 10′ in der P. D. annimmt, aber die AR ist für den einen dieser Sterne ungefähr 1′ zu gross, für den andern ebenso viel zu klein, und beide sind nur 9.10^m, während die Beobachtung dem Sterne die 7^m giebt; beide hat *Piazzi* wohl gefunden, indem er nach unserem Sterne suchte. Dagegen stimmt die AR im Mittel aus beiden Beobachtungen, die 1^s verschiedene Resultate geben, mit L. L. 11985 = W. 6^h. 254 = $Si._4$ 536, einem Sterne 5.6^m. Dann muss man aber die P. D. um +1° corrigiren, was nicht schwierig ist; es bleibt allerdings auch dann noch ein Fehler von 6′ übrig; indess macht bei der flüchtigen Einstellung oder Ablesung, die sich auch bei andern Sternen dieses Abends zeigt, ein solcher Unterschied keine Schwierigkeit.

46. Ganz rohe Beobachtung, nur in Zehnern der Zeitsecunde und in Minuten der Z. D. angegeben. Vielleicht ist der Grad der letzteren verschrieben und der Stern ist P. VI. 61.

48. Die Z. D. stimmt vollkommen mit P. VI. 146, 49 Aurigae, der so wie der vorhergehende und folgende auch zwei Tage darauf im corso 479 beobachtet wurde. Die Durchgangszeit ist aber offenbar durch einen Abschreibefehler entstellt, die Minuten und Secunden sind genau dieselben, wie die des vorhergehenden.

49. Im Register ist der diesem Sterne vorhergehende als 8 Lyncis eingetragen. Hierbei ist übersehen worden, dass die Minute des Mittelfadens fehlerhaft ist und statt $6^h19^m59^s1$ zu lesen ist $6^h20^m59^s1$, wie der erste Faden zeigt. Dieser ist also 10 Lyncis, und unser Stern 8 Lyncis, der später eingetragen ist, als jener, weil dieser am ersten Faden früher beobachtet ward, als 10 Lyncis am zweiten, da dieses erster Faden nicht beobachtet ward.

50. Ein solcher Stern exsistirt nicht; die Beobachtung setzt ihn 10′ nördlich von P. VI. 142 und diesem etwa 1^m12^s folgend. Bei der Beobachtung des letzteren Sterns im folgenden corso 505 findet sich die Bemerkung, dass ein Stern 9^m ungefähr 15^s folge 15′ südlich, der sich auch nicht am Himmel findet, und man könnte daher an einen Planeten in der Nähe seines zweiten Stillstandes denken. Aber vol. V., pag. 168 ist gesagt im corso 188, dass ein sehr kleiner Stern 15^s und 3′ südlich folge, und der exsistirt; es ist W_2 6^h. 749.50, der 2′1 südlich ist. Im corso 505 ist also wohl statt 15′ al Sud zu lesen 1′5 al Sud, und die Hypothese eines Planeten verliert damit ihren Halt. Ich sehe es daher für fast sicher an, dass die Z. D. unseres Sterns durch einen Schreib- oder Druckfehler entstellt; und der Grad 61° statt 6° zu lesen ist. Dann wird die Position für 1800 95°23′2″, −23°17′5″7 so nahe mit P. VI. 155 ξ' Canis majoris übereinstimmend, wie man bei der grossen Unsicherheit der Durchgangszeit nur erwarten kann.

53. Einen solchen Stern kann ich nicht finden. Er könnte allerdings exsistiren, da sowohl L. L. (H. C. pag. 321) als ich in meinen beiden Zonen 330 und 364 viel südlicher beobachteten. Man sieht aber nicht ein, wesshalb *Piazzi* hier auf einmal einen unbekannten Stern sollte beobachtet haben, und ich vermuthe daher, dass die Z. D. 1° zu gross angesetzt ist. Nimmt man dies an, so wird für 1800 die Position 99°37′58″5, —20°53′41″, fast genau mit P. VI. 242 übereinstimmend. *Piazzi* bemerkte dies vielleicht beim Ablesen der zweiten Z. D. und setzte deshalb die Zeichen des Zweifels hinzu, die sonst keinen Sinn haben, da beide Coordinaten vollkommen mit der Beobachtung übereinkommen. Es scheint, dass *Piazzi* den Stern in der falschen Position

im Jahre 1813 wieder aufgesucht, und statt seiner den folgenden Stern

54 beobachtet hat, der sich aber nirgends findet, wahrscheinlich aus dem angegebenen Grunde. An seiner Exsistenz ist aber bei der guten Uebereinstimmung der 3 Beobachtungen wohl nicht zu zweifeln.

55. Wie die Fadenintervalle zeigen, ist die P. D. nicht, wie angegeben, 8°10′, sondern 8°50′, und der Stern ist Fed. Suppl. 56 = Carr. 1008.

56. Die Z. D. ist wohl durch einen Druckfehler 40° zu klein, und muss 56°19′36″0 heissen. Dann ist es die dritte Beobachtung von P. VI. 272, für den sich sonst nur die zwei vol. VIII., p. 165 finden, während der Catalog 3 Beobachtungen angiebt. Die Position wird dann durch P. VI. 260 berechnet 101°10′36″1, —18°12′30″0.

62. Die Zeit ist um 1^m zu gross; dass in der Note zum folgenden Sterne, *ι* Geminorum, der Stern auch als 49^s5 vorhergehend angegeben ist, kann dagegen nicht zeugen, da sie offenbar nach unserer Beobachtung gebildet ist; sie findet sich auch weder bei einer der übrigen Beobachtungen von *ι* Geminorum, noch im Cataloge.

63. Das + im Register ist ein Druckfehler statt —· Die Beobachtung muss wohl zu $Ö_2$ 6683.4 gehören, obgleich die Declination dieses Sterns 18″ südlicher ist. Es könnte E. B. sein; wahrscheinlich ist auch die zweite Z. D. nur roh abgelesen, da sie runde Zehner der Secunde giebt, und die 0 nur später hinzugefügt.

64. Die beiden in der Note zum folgenden Sterne, P. VII. 154 erwähnten sind $Ö_2$ 7053 und 7065.

65. Die richtige AR ist $7^h32^m38^s9$; der Fehler bei *Littrow* ist dadurch entstanden, dass die Rectascensionsdifferenz mit dem vorhergehenden Sterne, der als P. VII. 188 D_3 Navis registrirt ist, zu der AR von D_3 Navis hinzugefügt ward. Dieser Stern scheint aber nicht D_3 Navis, sondern ein anderer gewesen zu sein; seine Position für 1800 wird nämlich 113°7′1″, —37°47′32″; also 4′ in AR und 50″ in Decl. von der von D_3 Navis abweichend. L. C. hat nur die Sterne D_1, D_2 und D_3 Navis, *Brisbane* ausserdem noch zwei andere mit den Positionen für 1800 resp. 113°2′:, —37°34′1 und 113°10′21″, —37°45′0; keiner von beiden passt zu den *Piazzi*'schen Beobachtungen. Es scheinen in dieser Gegend sich viele Sterne zu befinden; es kann aber auch sein, dass bei der Schnelligkeit, mit der die Beobachtungen sich folgten, Verzählungen und Ablesefehler vorgefallen sind. Es wäre z. B. möglich, dass unser Stern und der folgende identisch wären, wenn man in der Z. D. des ersten einen Ablesefehler von 10′ annähme.

68. Liest man die Z. D. 22°47′26″0 statt 22°53′26″0, nimmt also einen Ablesefehler von einem Striche an, so stimmt die Beobachtung vollkommen zu O. 8632, und die Correctur ist wohl gewiss richtig.

69. *Littrow*'s Position ist falsch berechnet, die richtige stimmt so genau mit der des angegebenen Sterns, dass an der Identität nicht zu zweifeln ist, die Grösse freilich gar nicht, da der Stern im Catalog die 6.7^m hat, an der angegebenen Stelle die 10^m steht. Wahrscheinlich hat *Piazzi* aber mit der 10 nicht die Grösse, sondern die Nummer seines Catalogs bezeichnen wollen, die auch an andern Stellen angegeben ist.

75. Da die Zeit nur in Minuten angegeben ist, halte ich es bei der grossen Declination für vollkommen zulässig, sie um 5^m zu verkleinern. Die Z. D. stimmt fast genau mit der Declination des angegebenen Sterns.

76.
77. Diese beide Sterne sind in der Storia celeste als Begleiter von 83 Cancri angegeben, und demgemäss hat ihnen auch *Littrow* die Declination dieses Sterns beigesetzt. Aber der so bezeichnete Stern, der auch auf den vorhergehenden Seiten noch zweimal unter derselben Benennung vorkommt, kann nicht 83 Cancri gewesen sein: Die Rectascensionen stimmen sehr schlecht mit demselben, und die Fadenintervalle fordern sämmtlich eine viel stärkere Declination, im Mittel aus allen Fäden der 4 Beobachtungen mit sehr guter Uebereinstimmung 36°35′. Da nun am Nordhimmel sich kein Stern mit dieser Declination findet, so muss sie südlich gewesen sein, und unter dieser Annahme wird auch das Räthsel vollständig gelöst. Der als 83 Cancri bezeichnete Stern ist P. IX. 41 *k* 2 Navis, und seine beiden Begleiter P. IX. 34 *k* 1 Navis und P. IX. 44. Hiermit stimmen die Rectascensionen vollkommen, und ausserdem ist *k* 2 Navis in derselben Zeit auch am Kreise beobachtet. Wie die falsche Benennung entstanden, vermag ich nicht zu erklären.

79. Ich habe mir viele vergebene Mühe gegeben, diese Beobachtung durch einen einfachen Fehler mit einem vorhandenen Sterne in Uebereinstimmung zu bringen; dass er aber in der angegebenen Position zur Zeit der Beobachtung existirt haben sollte, glaube ich nicht, es müsste denn ein Seitenstück zu *U* Geminorum sein. Es sind in der Nähe des folgenden, P. IX. 70 mehrere Sterne, mit denen man, wenn das Original vorläge, durch Annahme complicirter Fehler ihn wohl würde in Uebereinstimmung bringen können; dass solche aber vorgefallen, kann man bei der Schnelligkeit, mit der die beiden Sterne sich folgten, wohl annehmen.

30. Ein solcher Stern findet sich nicht; nimmt man aber einen Ablese-Fehler von 30′ in der Z. D. an, und liest sie 33°1′23″0, so kommt die Position ganz gut mit P. IX. 76 überein, dem auch wirklich, wie die Note sagt, ein Stern über eine Minute, fast im Parallel vorhergeht, nämlich D. M. +4°. 2181.

31. An der uncorrigirten Stelle findet sich kein Stern, mag man die Zeitminute 36^m oder 37^m nehmen; die Z. D. ist aber auch sicher fehlerhaft, da bei der Kürze der Zeit, die zwischen den Beobachtungen des vorhergehenden Sterns, ε Leonis, und des folgenden, 19 Leonis, verflossen war, der Stern nothwendig in der Nähe eines derselben gewesen sein muss, und wenn nicht bei beiden Beobachtungen eine frühere Minute gelesen werden soll, in der Nähe des folgenden. Hier bietet sich nun sogleich der bekannte Veränderliche, *R* Leonis, dar, P. IX. 176. Nimmt man die frühere Minute, und liest die Z. D. durch eine Umstellung der Ziffern 25°44′7″ oder vielleicht 25°44′7″3 statt 23°35′44″7; so erhält man auch vollständig die Position dieses Sterns; sie wird für 1800 dann 144°11′48″0, +12°21′0″5, fast genau wie der Catalog sie hat. Es entsteht nur die Frage, ob der Stern zur Zeit der Beobachtung hell genug war, um ihn, wie *Piazzi* gethan, gleich hell mit 19 Leonis schätzen zu können. Dies lässt sich allerdings nicht sicher entscheiden, da die Periode noch nicht scharf bestimmt, und auch die Helligkeit bei gleichen Abständen vom Maximum sehr schwankend ist. Geht man von *Koch*'s Maximum 1794 April 1 aus, so kommt man auf ein Maximum ungefähr 1795 Dec. 20, und der Stern wäre also am ersten Tage, an dem wohl die Grösse geschätzt sein wird, 1796 Febr. 23, schon 65 Tage nach dem Maximum gewesen. In diesem Stadium ist er im Mittel 7.8^m, also immerhin so hell, dass *Piazzi* ihn nicht leicht übersehen konnte. Aber wenn er im Maximum sehr hell gewesen war, habe ich ihn z. B. im Jahre 1859 eine gleiche Zahl Tage nach dem Maximum nur eine oder zwei Stufen schwächer als 19 Leonis gesehen, und da *Piazzi* auf so kleine Unterschiede sicher nicht gesehen hat; so steht also von dieser Seite der Hypothese nichts entgegen, die ich daher angenommen habe.

32. Der Stern kommt weder bei L. C. noch Brisbane vor; *Piazzi* wollte wohl seinen Stern IX. 182 beobachten, den er auch an den folgenden Tagen des corso beobachtete, kam aber statt dessen am ersten Tage auf den unsrigen; dieser wird auch wohl ziemlich hell sein.

33. *Piazzi* nennt den Stern „precedente la 40 Idra", und *Littrow* hat daher die Declination dieses Sterns angesetzt, da die P. D. nicht angegeben ist. Die AR stimmt sehr gut mit L. L. 19666, der 11′ nördlicher ist, als 40 Hydrae, und es ist also wohl kaum zu bezweifeln, dass dies der beobachtete Stern war.

85. *Piazzi* scheint nach 28 Sextantis gesucht zu haben, der im Catalogus Britannicus 2^m zu früh angesetzt ist, und am ersten Tage des corso dafür unsern Stern, an den folgenden seinen X. 86 beobachtet zu haben, welchen letztern er 28 Sextantis nennt. Unsern Stern scheint er dann im Jahre 1799 wieder gesucht zu haben, und dabei auf seinen X. 81 gekommen zu sein; ich sehe aber nicht ein, wie durch irgend eine plausible Fehlerannahme aus dessen Position unsere Beobachtung erklärt werden könnte. Ein merkwürdiger Zufall ist es wohl, dass auf der Berliner Karte Hora X. gerade an der Stelle unserer Beobachtung ein Stern 6^m ververzeichnet ist, während P. X. 86 fehlt. Sollte es wohl ein veränderlicher Stern sein? hätte dort zur Zeit der Beobachtung ein Planet gestanden, so wäre er wohl auch an den folgenden Tagen beobachtet worden.

86. *Littrow* sagt im Register zu vol. III., dass dieser Stern im neuen Cataloge nicht vorkomme, während er ihn im Generalregister als zu P. X. 212 gehörig aufführt. Das letztere ist auch das Richtige. Zwar hat auch *Piazzi* aus den beiden Beobachtungen vol. III., p. 15 im alten Cataloge einen eigenen Stern gemacht, 9″9 südlich von seinem X. 212, aber im neuen hat er das verbessert, die Rectascensionen für X. 212 benutzt, die Declinationen fortgelassen, offenbar weil an beiden Tagen, wie die Note besagt, die Declinationsschraube einen todten Gang hatte, wodurch sich der Unterschied erklärt. Bei der Wiederbeobachtung (vol. III., p. 170) sagt *Piazzi* ausdrücklich, dass der Stern einfach sei.

87. Ein solcher Stern findet sich nirgends. Offenbar hat *Piazzi* ihn schon am folgenden Tage nicht sehen können, und desshalb den folgenden Stern, seinen X. 233 beobachtet. Nichts desto weniger hat er ihn in den alten Catalog aufgenommen, sagt aber im Suppl. p. 74, dass er ihn im März 1802 wieder gesucht, aber nicht gefunden habe. Liest man aber die Zeitminute 54^m statt 53^m und die Grade der Z. D. 38° statt 39°, so kommt man genau auf die Position von X. 232, und diese Correctur scheint mir wohl berechtigt.

91. Diese Beobachtung kann ich nicht anders mit einem exsistirenden Sterne in Uebereinstimmung bringen, als durch die Annahme, dass die Durchgangszeit vollständig verschrieben ist, und die Secunden 23^s5 statt 46^s5 sein sollen. Dann ist es P. XI. 128. 24 ι Crateris. Was dieser Hypothese einige Wahrscheinlichkeit mehr

giebt, ist der Umstand, dass dieser und der ihm folgende Stern, P. XI. 130 an denselben Tagen auch am P. I. beobachtet sind (vol. V., p. 240).

92. Dass dieser Stern nirgends vorkommt, spricht nicht gegen seine Exsistenz, da sowohl L. L. (H. C. p. 565) als ich in den Zonen 291 und 370 zur Zeit seines Durchganges in andern Declinationen beobachteten. Die beiden Beobachtungen stimmen vollkommen überein.

94. Im Register ist p. 21 angegeben; dies ist ein Druckfehler.

97. Die Z. D. 30°0′54″0 ist ein Druckfehler statt 33°0′54″0. Der Stern ist im vorhergehenden corso 526 mit der richtigen Z. D. beobachtet.

99. Die P. D. des citirten Sterns war zur Zeit der Beobachtung zwar 102° 23′; aber *Piazzi* wollte offenbar seinen Stern XIII. 126 beobachten, was auch an den folgenden Tagen geschah, hatte daher dieses P. D. eingestellt, und da die des beobachteten Sterns nur 8′ abwich, die P. D. nicht weiter abgelesen.

100. Die AR stimmt sehr gut zu dem angegebenen Sterne, der auch von *Bessel* beobachtet ist (W. 13^h. 561); um aber die P. D. mit der Declination dieses Sterns in Uebereinstimmung zu bringen, muss man entweder 76°10′ statt 76°0′ lesen, oder annehmen, dass sie nur ganz roh angegeben ist. Beides ist sehr leicht möglich; man sieht aber nicht recht ein, wie der Beobachter auf diesen Stern gekommen sein soll. Alle andern Sterne dieses corso am P. I. sind auch an denselben Tagen am Kreise im corso 131 pag. 20 und 21 beobachtet, aber weder dieser, noch ein anderer in seiner Gegend. Ich halte daher die Identificirung noch nicht für ganz sicher, um so weniger, als wenn man annehmen wollte, dass auf den folgenden Stern zu früh eingestellt war, und daher die P. D. 58° 0′ lesen, man auf den Stern W_2 13^h. 650 kommt, dessen AR auch passt; doch scheint mir die erste Conjectur bedeutend wahrscheinlicher.

101. Die erste Z. D. ist fehlerhaft; die Minuten sind 39′ statt 36′ zu lesen.

102. Im Register ist die Position falsch berechnet, oder durch einen Druckfehler entstellt.

107. Dass die P. D. fehlerhaft ist, zeigen die Fadenintervalle, sie geben sie 114°37′; die AR stimmt vollkommen mit L. C. 5855 = Bd.VI., p. 354, 14^h16; aber dessen P. D. war zur Zeit der Beobachtung 113° 26′, und man sieht nicht ein, wie daraus die angegebene sollte entstanden sein, auch stimmen die Fäden ziemlich schlecht. Nimmt man dagegen an, dass die Fäden II.—IV., nicht III.—V. gewesen sind, und liest die P. D. 114°40′, was also eine einfache Verlesung um 5° sein würde; so kommt man auf den angegebenen Stern, der auch Bd.VI., p. 354 unter 14^h17 vorkommt, dessen P. D. zur Zeit der Beobachtung 114°34′ war, also da auch andere Sterne die P. D. in dieser Zeit circa 5′ zu gross geben, sehr gut übereinstimmend. Ich halte daher die letztere Hypothese für die richtigere. Die im Register angegebene Declination —9°40′ ist ein Druckfehler statt —19°40′.

109. Die Fäden geben die P. D. 107° 6′, und es ist also offenbar der am Tage vorher mit der P. D. 107°16′ beobachtete Stern.

111. Der Mittelfaden ist 5″ zu klein, und muss $12^h28'23''4$ heissen, die P. D. erhält aber nach der Einleitung die Correction +1°16′. Daraus entsteht die verbesserte Position, die vollkommen mit P. XIV. 85 stimmt. Der Stern diente als Vergleichstern für Mars, dessen Declination —12°20′ war.

114. Auf p. 102 finden sich ausser der angegebenen Beobachtung noch 5 spätere. In neuerer Zeit ist der Stern in Berlin (Astr. Nachr. Bd. 69, p. 205 und Bd. 72, p. 113) und in Dublin (Astr. Nachr. Bd. 69, p. 316) beobachtet, am letzteren Orte aber mit einer um 10^s zu kleinen AR.

117. Im Register ist die AR fehlerhaft. Die scheinbare Declination des Sterns am Beobachtungstage war zwar —26° 7′; aber die angegebene P. D. ist offenbar nicht die des Sterns, sondern die des Mondes, dem er als Vergleichstern diente. Dieser hatte scheinbare Declination —26° 22′.

119. Die Correction von +2° in der Z. D. ist schon von *Littrow* gemacht (vol. III., p. 223) und unzweifelhaft richtig.

121. Die erste Durchgangszeit ist durch einen Druckfehler entstellt; die Secunden sind statt 20^s8 zu lesen 26^s8.

127. Es mögen hier, in dem dichtesten Theile der Milchstrasse, viele Sterngruppen sein, aber einen Stern 8^m, der zur Position passt, finde ich weder bei L. C., Brisbane, noch in meinen Zonen; der nächste ist $Ö_2$ 16420.1, dessen AR aber 19^s kleiner, Decl. 3′5 südlicher ist; vielleicht ist die Mitte des Haufens beobachtet.

129. Der Stern wurde als Vergleichstern für Mars beobachtet, der die Decl. —27° 24′ hatte; die Fadenintervalle geben aus der ersten Beobachtung mit sehr guter Uebereinstimmung die Decl. 27° 26′, aus der zweiten mit sehr schlechter 26° 35′. Es ist also wohl kein Zweifel, dass die Beobachtung zu P. XVIII. 82 gehört, zumal dieser Stern auch an denselben Tagen am Kreise beobachtet ist (p. 61, corso 62, 3ter Stern).

130. Diese 4 Beobachtungen gehören demselben im Verzeichniss genannten Sterne an; für die beiden letzten

spricht dafür nicht nur die nahe Uebereinstimmung der Positionen, sondern auch der Umstand, dass bei beiden der Stern als duplex bezeichnet ist. Mit den ersten hat es allerdings eine andre Bewandtniss; man muss, um die Declination darzustellen, einen Ablesefehler in der Z. D. von 8′ annehmen, und sie 24° 35′ 6″0 statt 24°27′6″0 lesen, ein Fehler, der schwer zu erklären ist, wenn man nicht einen Ablese- und einen Schreibfehler annehmen will; aber dennoch halte ich diese Correctur für gerechtfertigt. *Piazzi* sagt in der Anmerkung, dass er den Stern später mehrmals gesucht, aber nicht gefunden habe; dies rührt wohl daher, dass der Beobachtung die 8^m beigefügt ist, und *Piazzi* also einen Stern 8^m gesucht hat. Vielleicht hatte er einen Stern 8^m beobachten wollen, hatte sich verstellt, beobachtete den unsrigen und vergass die vorläufig beigeschriebene Grösse auszustreichen, vielleicht war dies der 10° südlichere Stern XVII. 93, den er auch an den folgenden Tagen beobachtete. Ich kann wenigstens keine andere plausible Conjectur finden, um die Beobachtung mit dem Himmel in Uebereinstimmung zu bringen. Und auch *Piazzi* selbst scheint diese Conjectur schon gemacht zu haben, da er im alten Catalog, in dem er den Stern mit der corrigirten Position hat, 2 Rectascensionen und 2 Declinationen angiebt, eine AR und die beiden Declinationen sind die vol. V., p. 40 aufgeführten, die zweite AR kann nur die unsrige sein, da die Beobachtungen am P. I. (vol. V., p. 303) erst nach dem Drucke dieses Theiles des alten Catalogs angestellt, und deshalb im Suppl. unter № 429 aufgeführt sind. Die Declination hat er als unrichtig nicht mitgenommen.

1. Die Angabe bei *Littrow* —29° 6′ ist ein Druckfehler statt +29° 6′, aber auch so kann ich keinen Stern für die Beobachtung finden. *Piazzi* wollte wohl einen von seinen Sternen wieder beobachten, und da bietet sich zunächst XVII. 141 dar, aber mit diesem Sterne kann man die Beobachtung nicht in Uebereinstimmung bringen; auch sind im Anfange des corso nur südliche Sterne beobachtet. Ich lese daher die Z. D. 59° 59′ 1″ statt 8°59′59″1; die 8 ist vielleicht die Angabe der Grösse oder das wiederholte Zehntel der Zeitsecunde gewesen; dann stimmt die Beobachtung in Declination fast vollkommen, in AR bis auf 8″8 mit 52 Ophiuchi.

2. Der Stern muss nahe auf dem Parallel des Mars gewesen sein, der —26° 58′ Declination hatte, während die des angegebenen Sterns —27°7′ war; die Rectascension stimmt sehr gut.

133. Die Durchgangszeit ist 10^s zu klein, und es ist die erste Beobachtung des in diesem corso folgenden Sterns.

135 ist irrthümlich als ein eigener Stern eingetragen, es ist die erste Beobachtung des in diesem corso unmittelbar folgenden Sterns.

136, 137, 138, 139 } vol. IX., p. 25 finden sich 3 Sterne auf dem Parallel von —34°, von denen *Littrow* die beiden ersten mit P. XVII. 256 und 258 identificirt hat, der dritte ist als im Catalog nicht vorkommend bezeichnet. Sie kommen aber alle 3 im Cataloge nicht vor, wie die angegebenen ziemlich genau berechneten Positionen zeigen. Diese Sterne stehen in dem grossen Sternhaufen, den L. C. mit η Telescopii bezeichnet, und in dem auch die *Piazzi*'schen Sterne XVII. 245, 254, 256 und 258 sich befinden, im Ganzen aber nach *Piazzi* (vol. V., pag. 35 Note) 6 Sterne 7^m; die beiden andern mögen unsere № 137 und 138 sein; *Brisbane* hat hier auch viele Sterne, aber auch von diesen ist keiner mit den unsrigen identisch. Ueberhaupt finden sich wegen der vielen Sterne in dieser Gegend im Register mannigfache Irrthümer, zum Theil durch *Piazzi* selbst veranlasst, der vol. I., p. 16 einen Stern mit η Telescopii bezeichnet, der in Wirklichkeit P. XVII. 254 ist. Der dritte unserer Sterne kommt auch an der 2ten Stelle vor; er, so wie der auf p. 29 ihm folgende sind im Register fälschlich als P. XVII. 256 und 258 bezeichnet; der wahre XVII. 258 findet sich nur vol. V., p. 34 und vol. IX., p. 84.

140. Die Position stimmt nahe mit D. M. +5°. 3520, aber die AR doch nicht nahe genug, da 3 sehr gut übereinstimmende Durchmusterungszonen die AR im Mittel 3^s kleiner geben. Ausserdem hat dieser Stern die Grösse 9^m0, und er würde daher von *Piazzi* gewiss nicht 9^m, sondern wohl nur 10^m geschätzt worden sein. Ich vermuthe daher einen Fehler in der P. D. und lese sie 84°40′ statt 84°10′; dann kommt die Beobachtung vollkommen mit P. XVII. 261 überein, der an denselben Tagen auch am Kreise beobachtet ist, sowie auch die andern Sterne dieses corso (vol. III., p. 27—29, corso 82).

141. Ein solcher Stern kommt weder bei L. L. noch in meinen Südzonen vor, aber freilich der folgende, P. XVIII. 38 auch nicht. Beide stehen in dem *Messier*'schen Nebel № 17 (Conn. d. temps 1784 p. 235). Auffallend ist nur, dass XVIII. 38 an denselben Tagen auch am Kreise beobachtet ist (pag. 62), der vorhergehende, obgleich nach *Piazzi* eine Ordnung heller, nicht einmal erwähnt.

143., 145. } Man berücksichtige, was in der Einleitung über den Collimationsfehler des Passageninstrumentes in dieser Zeit gesagt ist.

146. Aus den Fadenintervallen folgt die Decl. 18°21′; sie stimmen aber auch noch ganz gut mit der Decl. 18°50′ des angegebenen Sterns, mit dessen AR die beobachtete Durchgangszeit übereinkommt.

149.–151. Man berücksichtige, was in der Einleitung über den Collimationsfehler des P. I. in dieser Zeit gesagt ist.

155. Die Declination ist aus den Fadenintervallen abgeleitet; die fehlerhafte AR bei *Littrow* ist dadurch entstanden, dass *Piazzi* die beiden einschliessenden Sterne ζ und τ Sagittarii genannt hat, während es o und π sind. Die Beobachtung ist übrigens im Registsr auch unter XVIII. 301 eingetragen.

156. Der Stern kommt im Markree Catalogue vol. IV., p. 12 vor 7^m, 18^{h}58′21″, −18°57′7, und ist auch von *Petersen* beobachtet, Astr. Nachr. Bd. 7, p. 82.

158. Die Durchgangszeit −1^m corrigirt, giebt genau die Position des angegebenen Sterns.

160. Dieser Stern ist im Register fälschlich als P. XIX. 9 verzeichnet; der *Piazzi*'sche Stern ist der in der Note angegebene.

161. *Littrow* hat die P. D. von P. XIX. 5 angesetzt; es ist aber ausdrücklich gesagt, dass der Stern 7′ nördlich vor dem genannten war.

163. Die Position des Sterns für 1855 wird im Mittel aus den beiden letzteren, weniger zweifelhaften Rectascensionen und den 3 Declinationen 19^{h}5′3″6, +76°19′21″5. An der Identität mit dem angeführten Sterne kann also nicht gezweifelt werden, und es ist merkwürdig, dass *Piazzi* einen so schwachen Stern hat beobachten können; er beschreibt ihn aber auch als auf der Gränze der Sichtbarkeit stehend. Im alten Cataloge kommt er im Supplement unter № 518 vor.

164. Die beiden Durchgangszeiten stimmen nicht zusammen. Wahrscheinlich ist die zweite statt 19^{h}9′31″8 zu lesen 19^{h}9′39″8, oder es könnte auch ein Fehler von 10^s sein.

165. Der Stern ist nirgends beobachtet, findet sich aber am Himmel. Im Cataloge Note zu XIX. 103 sagt *Piazzi*, dass mit dem genannten Sterne noch 3 andere im Felde des Fernrohrs sichtbar seien; davon ist wohl unser Stern der eine, der in der Note zu demselben erwähnte der andere, aber wegen des dritten finde ich in der storia celeste keine Bemerkung; es könnte vielleicht L. L. 36591 sein.

167. Die Beobachtung ist in AR falsch reducirt; der Stern ist im Register auch an der richtigen Stelle eingetragen.

168. Dritte Beobachtung. Wegen der Correction der Decl. um −1°16′ vergleiche man die Einleitung.

169. Bei der in der Note angegebenen Differenz mit dem Hauptsterne ist wohl ein Versehen vorgefallen. In der Note zu P. XIX. 295 in vol. VII., pag. 171 sind als in der Nähe desselben befindlich nur die beiden Sterne D. M. +32°. 3576 und 3587 angegeben, von denen der erstere auch in der Note des neuen Catalogs erwähnt ist. Im alten Catalog ist dagegen ein Stern in AR 19^{h}39′18″, also 1^{m}54^{s}6 vorhergehend, und 2½′ südlich angeführt, vielleicht D. M. +33°. 3594?

173. Nach Correction der P. D. um +1°16′; man vergleiche die Einleitung.

174. *Piazzi* setzt den Stern in den Aquarius; während er im Delphin steht. Man könnte daher versucht sein einen Fehler in den Graden der Z. D. anzunehmen und sie 45° statt 25° zu lesen. In dieser Gegend stehen 2 *Bessel*'sche Sterne, aber die AR stimmt viel schlechter, und der eine ist 2′9 nördlicher, der andere 1′7 südlicher, als die Beobachtung geben würde, aus der dann die Decl. −7°31′9 für 1800 folgen würde. Auch im Catalog kommen häufig solche falsche Bezeichnungen, entstanden aus der Verwechselung des Zeichens der Declination, vor.

175. Die Position passt ganz gut zu dem angegebenen Sterne, der aber nach der D. M. nur die Grösse 9^{m}4 hat; *Piazzi* giebt ihm die 12^m. Wollte man annehmen, dass die Durchgangszeit 20^s falsch sein könnte, so würde die Beobachtung zu D. M. +25°. 4339 passen, der die Grösse 9^{m}0 hat. Eine Entscheidung kann nur eine genauere Bestimmung der beiden Sterne herbeiführen.

179. Die angegebene AR ist fehlerhaft; die Beobachtung ist auch richtig bei P. XX. 386 im Register eingetragen.

180. Die Beobachtung ist im allgemeinen Register an der richtigen Stelle nachgewiesen, hier aber die Identität nicht erkannt, weil im Cataloge ein Fehler von 10° in der Declination ist; man sehe Bd. VI., p. [38].

184. Corrigirt man die Z. D. um +20°, liest sie also 32°15′31″0, so stimmt die Beobachtung vollkommen mit Gr. 3558. *Piazzi* hatte wohl die Grade nicht aufgeschrieben, und supplirte sie nachher aus der Erinnerung, weil er wusste, dass der Stern auf dem Parallel eines der andern gewesen, irrte sich aber darin, dass er das Parallel des vorhergehenden statt des folgenden nahm. In der Anmerkung zu letzterem, 11 Cephei, sagt er, es gehe ein Stern 7^m auf dem Parallel 1^m voraus; das kann nur unser Stern sein; bei der grossen Declination ward das Intervall viel zu klein geschätzt.

6. Der Stern findet sich auf *Bremiker*'s Berliner Karte, dem Sterne L. L. 42692.3 auf dem Parallel 1^m folgend.

7. In der uncorrigirten Position findet sich kein Stern. Dass die Beobachtung fehlerhaft ist, unterliegt kaum einen Zweifel, da *Piazzi* den Stern den folgenden Tag nicht wiederfinden konnte. Liest man die Grade der Z. D. 21° statt 55°, so erhält man die angeführte Position, die vollkommen mit P. XXII. 33 stimmt. Wie die Verwechselung von 21 mit 55 entstanden sein mag, ist ohne Ansicht des Originals nicht zu entscheiden.

9. Ohne Durchgangszeit, Z. D. 11° 12′ 28″0. Da an dem Tage, an dem diese Beobachtung gemacht ist, der folgende Stern, 7 Lacertae, nicht beobachtet ward, darf man vermuthen, dass beide collidirten, und da die Declinationsdifferenz zwischen den beiden Sternen genau gleich der zwischen 7 Lacertae und Ö. 24231, die Rectascensionsdifferenz nicht voll 9^s ist, scheint es ziemlich sicher, dass letzterer unserer Beobachtung zu Grunde liegt.

193. Die Berechnung im Register ist so gemacht, als wenn der Stern dem Hauptsterne folgte; es steht aber da precede.

195. Der Stern ist von *Petersen* zweimal im Jahre 1828 beobachtet (Astr. Nachr. Bd. 7, pag. 302). Im Mittel aus den beiden *Piazzi*'schen Beobachtungen, durch h' und h^3 Aquarii reducirt, erhält man für 1800 die Position $22^h51'46''13$ $-8°47'34''9$, sehr gut mit *Petersen*'s Bestimmung übereinstimmend.

198. Die Beobachtungen sind auf pag. 98 unter den osservazioni staccate wiederholt. Der Stern ist auch in Bonn beobachtet, Bd. VI., p. 334, $23^h1'44''$.

202. Die Durchgangszeit ist 1^m zu gross, und $23^h27^m54^s0$ zu lesen. Es ist dies wohl ein Druckfehler, sonst würde *Piazzi* einen so nahen Begleiter von ι Andromedae wohl in der Note zum Cataleg erwähnt haben, in der aber nur des bedeutend weiter abstehenden L. L. 46306.8.9 Erwähnung geschieht.

Entdeckung eines neuen Planeten.

Schreiben des Herrn Professors *C. H. F. Peters* an den Herausgeber.

Folgende sind drei Beobachtungen eines am 9ten d. M. hier aufgefundenen Planeten, dessen Grösse ich etwa 9,7 schätze:

1869 Oct. 9	$13^h33^m\ 7^s$	Ham. Coll. M. Zt.	$\alpha = 0^h56^m2^s52$,	$\delta = +9°37'10''8$	20 Vergl.
„ 11	13 6 50	„ „ „ „	0 54 3,59	+9 38 55,8	10 „
„ 13	12 10 31	„ „ „ „	0 52 6,56	+9 40 30,0	15 „

Als ersten Versuch die Bahn darzustellen, wurden hieraus die folgenden Elemente abgeleitet:

Epoche: 1869 Oct. 0,0 mittl. Zt. Berlin.

$M = 338°\ 1'47''7$

$\pi = 53\ 8\ 20,8$ ⎫

$\Omega = 5\ 3\ 52,2$ ⎬ M. Aeq. 1869,0

$i = 8\ 9\ 59,4$ ⎭

$\varphi = 16\ 43\ 30,2$

$\mu = 808''32$

$\log a = 0,428281.$

Der Lauf des Planeten würde hiernach in den nächsten Wochen sein:

Berlin 0^h	α (109)	δ (109)	Log Δ
1869 Oct. 13	$0^h52^m46^s$	+ 9° 40′	9,9977
„ 23	0 43 20	+ 9 47	0,0001
Nov. 2	0 35 52	+ 9 56	0,0118
„ 12	0 31 32	+10 13	0,0312
„ 22	0 30 55	+10 42	0,0560

— doch ist hierauf natürlich nicht viel zu bauen.

Clinton, N. Y., 1869 Oct. 16. *C. H. F. Peters.*

Beobachtung des *Winnecke*'schen Cometen auf der Leipziger Sternwarte.

Den *Winnecke*'schen Cometen konnte ich zuletzt am 11. October beobachten:

Oct. 11, $11^h6^m58^s$ mittl. Zeit Leipzig. Scheinb. $\alpha = 2^h7^m49^s62$, Scheinb. $\delta = -13°57'49''4$.

Der Comet war aber so schwach, dass ich kaum glaube ihn noch nach dem Mondschein weiter beobachten zu können.

Leipzig, 1869 October 28. *H. Vogel.*

Elemente und Ephemeride des *Tempel*'schen Cometen. Von Herrn *H. Vogel* in Leipzig.

Aus den Beobachtungen:

		Mittl. Zt. Berlin.	☄ sch. AR	☄ sch. Decl.
Bonn,	Oct. 12	$17^h26^m11^s$	158° 28′ 8″	+1° 28′ 37″
Karlsruhe,	„ 17	17 31 :	158 13 45	—2 25 36
Leipzig,	„ 23	16 56 8	157 48 15	—7 33 49

wurden folgende Elemente des Cometen abgeleitet:

T = 1869 Oct. 8,9805 mittl. Zt. Berlin.

$$\left.\begin{array}{l} \pi = 124^\circ\, 12'\!,0 \\ \Omega = 311\;\; 26,2 \\ i = \;\;68\;\; 39,7 \end{array}\right\} \text{Mittl. Aeq. 1869,0}$$

$\log q$ = 0,0898.

Bewegung: Retrograd.

Mittlerer Ort.

	Beob.—Rechn.
Δl =	—0′2
Δb =	—0,1

Die mittlere der zu Grunde liegenden Beobachtungen, von Dr. *Winnecke* in Karlsruhe gütigst mitgetheilt, beruht auf einem Stern der Bonner Durchmusterung, ist also auf et[...] 15″ in beiden Coordinaten unsicher. Die obigen Elemen[...] haben daher nur einen geringen Grad von Sicherheit, do[...] wird wohl die folgende damit gerechnete Ephemeride a[...] einige Zeit die Aufsuchung des Cometen erleichtern könne[...]

12^h M. Zt. Berlin.	☄ AR	☄ Decl.	Log r	Log Δ
1869 Oct. 31	10^h27^m6	—15° 11′	0,107	0,180
Nov. 2	10 26,3	—17 20		
4	10 24,9	—19 34	0,113	0,161
6	10 23,3	—21 52		
8	10 21,4	—24 15	0,119	0,146
10	10 19,2	—26 42		
12	10 16,8	—29 15	0,127	0,132
14	10 14,1	—31 52		
16	10 10,9	—34 32	0,135	0,119
18	10 7,3	—37 15		
20	10 3,1	—40 1	0,144	0,109
22	9 58,4	—42 49		
24	9 53,0	—45 40	0,153	0,103
26	9 46,9	—48 30		
28	9 39,8	—51 20	0,162	0,101
30	9 31,5	—54 7		
Dec. 2	9 21,9	—56 47	0,172	0,103

Leipzig, 1869 October 30. *H. Vogel.*

Elemente des Cometen II. 1869. Von Herrn Dr. *Th. Oppolzer*.

Aus den Beobachtungen: Wien Oct. 11, Karlsruhe Oct. 17, Karlsruhe Oct. 22, Wien Oct. 27, erhielt ich folgende Elemente des *Tempel*'schen Cometen:

Comet II. 1869.

T = Oct. 9,2660 mittl. Berl. Zeit.

$$\left.\begin{array}{l} \pi = 139^\circ\;\; 1'\, 13'' \\ \Omega = 311\;\; 27\;\; 51 \\ i = 111\;\; 26\;\; 40 \end{array}\right\} \text{m. Aeq. 1869,0}$$

$\log q$ = 0,09014.

Wien, 1869 October 30.

Demnach wird der Comet nur mehr kurze Zeit für di[e] nördliche Hemisphäre sichtbar sein, während sich für di[e] südliche Hemisphäre die Verhältnisse relativ günstiger gestalten. Die zweite Karlsruher Beobachtung (Oct. 22) wir[d] durch diese Elemente nicht gut dargestellt, indem sehr nah[e] ein Fehler von 1′ in dieser Beobachtung übrig bleibt; eine[r] Leipziger Beobachtung vom 23. October schliessen sich die obigen Elemente fast völlig an und es unterliegt deshalb kaum einen Zweifel, dass die obigen Elemente als verhältnissmässig genau anzusehen sind.

Dr. *Th. Oppolzer.*

Beobachtungen des Cometen II. 1869 *(Tempel)*, von Herrn Professor *E. Weiss*.

	Mittl. Zt. Wien.	AR	l. f. p.	Decl.	l. f. p.
1869 Oct. 27	$16^h55^m\;4^s$	$10^h29^m35^s22$	8,520n	—11° 19′ 27″9	9,914
31	17 9 51	10 27 28,46	8,461n	—15 24 50,5	9,933

Wien, 1869 November 1. *E. Weiss.*

Altona 1869. November 16.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Bd. 75. № 1781. 5.

Einige Bemerkungen über den bevorstehenden Venusdurchgang im Jahre 1874.

(Die hierzu gehörige Zeichnung wird nachgeliefert.)

s ist bereits von mehreren Seiten eine Berechnung der Ele- nte des bevorstehenden Venusdurchganges unternommen rden; wenn ich trotzdem eine neue Behandlung desselben genstandes aufnahm, so mag dies einestheils die Wichtig- it einer möglichst richtigen Kenntniss über die günstigsten thoden der Beobachtung rechtfertigen, anderntheils aber ch der Wunsch in einer mehr übersichtlichen Form die- igen Orte anschaulich zu machen, an denen die Beob- tungen den möglichst grossen Erfolg ergeben werden, als bisher geschehen ist. Aus dem ersteren Grunde habe ich ch den *Leverrier*'schen Tafeln eine neue Rechnung der schiedenen in Betracht kommenden Momente ausgeführt, , weil sie mit den von *Airy* und *Hind* veröffentlichten gaben fast genau übereinstimmt, durch die Bestätigung ser letzteren nicht ohne Werth sein mag, — aus dem eiten Grunde lege ich diesem Aufsatze eine Karte bei, graphisch den Verlauf des Phänomenes für die verschie- nen Puncte der Erde zeigt.

Die von mir gefundenen Elemente für den Mittelpunct r Erde sind folgende:

Zeit der Conjunction in AR 1874 Dec. 8, $17^h 8^m 33^s 5$ m. Par. Zt.

AR der ☉ und ♀	255° 52′ 51″62
Decl. der ☉	—22 49 21,95
„ „ ♀	—22 35 7,37
Horizontalparallaxe der ☉	9″090
„ „ ♀	33,859
Halbmesser der ☉	16′ 14″96
„ „ ♀	31,42
Kürzeste Distanz beider Mittelpuncte	13 46,66

Eintritt äussere Berührung	$13^h 56^m 14^s 98$ m. Par. Zt.
Eintritt innere Berührung	14 25 13,27 „ „ „
Zeit der Mitte	16 15 51,68 „ „ „
Austritt innere Berührung	18 6 31,24 „ „ „
Austritt äussere Berührung	18 35 29,84 „ „ „

Um für jeden Ort der Erde die Berührungsmomente mit Rücksicht auf die Wirkung der Parallaxe zu erhalten, kann man sich folgender Näherungsgleichungen bedienen, in denen ψ die geocentrische Polhöhe, ρ den Radiusvector des Beobachtungsortes, und λ seine östliche Länge von Paris bedeutet. Der Kürze wegen bezeichne ich die in mittlerer Pariser Zeit angegebenen vier Momente der Reihe nach mit den Zahlen I., II., III., IV.

$$\text{I.}\quad 13^h 56^m 14^s 98 - [2,5801]\,\rho \sin\psi + [2,7052]\,\rho \cos\psi \sin(\lambda + 48^\circ 57')$$
$$\text{II.}\quad 14\ 25\ 13,27 - [2,7007]\,\rho \sin\psi + [2,7459]\,\rho \cos\psi \sin(\lambda + 60\ \ 4\ )$$
$$\text{III.}\quad 18\ \ 6\ 31,24 + [2,8271]\,\rho \sin\psi + [2,5236]\,\rho \cos\psi \sin(\lambda + 36\ 52\ )$$
$$\text{IV.}\quad 18\ 35\ 29,84 + [2,7402]\,\rho \sin\psi + [2,4992]\,\rho \cos\psi \sin(\lambda + 54\ 30\ )$$

Die Unsicherheit dieser Gleichungen ist nicht grösser s die, welche durch die ungenaue Kenntniss der Sonnen- rallaxe bedingt wird. Genauer wird indessen die Rech- ng durch folgendes Verfahren. Bedeutet t den durch obige Gleichungen erlangten genäherten Werth für die Correction der für den Mittelpunct der Erde geltenden Momente, so nehme man mit diesem Argument aus folgender Tafel:

	Eintritt, äussere Berührung.			Eintritt, innere Berührung.			Austritt, innere Berührung.			Austritt, äussere Berührung.			
t	Log a	Log b	c	Log a	Log b	c	Log a	Log b	c	Log a	Log b	c	t
12^m	2,5534n	2,7100	44° 37′	2,6697n	2,7487	55° 20′	2,8453	2,5175	28° 23′	2,7535	2,4866	47° 38′	—12^m
11	2,5556n	2,7096	44 58	2,6723n	2,7485	55 43	2,8438	2,5179	29 7	2,7524	2,4876	48 13	11
10	2,5578n	2,7092	45 20	2,6748n	2,7482	56 7	2,8422	2,5184	29 50	2,7512	2,4887	48 49	10
9	2,5600n	2,7088	45 41	2,6774n	2,7480	56 30	2,8407	2,5188	30 34	2,7501	2,4897	49 24	9
8	2,5622n	2,7084	46 3	2,6800n	2,7478	56 53	2,8392	2,5193	31 17	2,7490	2,4908	49 59	8

t	Eintritt, äussere Berührung.			Eintritt, innere Berührung.			Austritt, innere Berührung.			Austritt, äussere Berührung.			t
	Log a	Log b	c	Log a	Log b	c	Log a	Log b	c	Log a	Log b	c	
— 7ᵐ	2,5645n	2,7080	46° 24′	2,6825n	2,7475	57° 17′	2,8376	2,5197	32° 0′	2,7479	2,4918	50° 33′	— 7
6	2,5667n	2,7076	46 46	2,6851n	2,7473	57 40	2,8361	2,5202	32 43	2,7468	2,4929	51 8	6
5	2,5689n	2,7072	47 8	2,6877n	2,7471	58 4	2,8346	2,5207	33 25	2,7457	2,4939	51 42	5
4	2,5712n	2,7068	47 29	2,6903n	2,7468	58 28	2,8331	2,5213	34 7	2,7446	2,4950	52 16	4
3	2,5734n	2,7064	47 51	2,6929n	2,7466	58 52	2,8316	2,5218	34 49	2,7435	2,4960	52 50	3
2	2,5756n	2,7060	48 13	2,6955n	2,7464	59 16	2,8301	2,5224	35 30	2,7424	2,4971	53 23	2
— 1	2,5778n	2,7056	48 35	2,6981n	2,7461	59 40	2,8286	2,5230	36 11	2,7413	2,4981	53 57	— 1
0	2,5801n	2,7052	48 57	2,7007n	2,7459	60 4	2,8271	2,5236	36 52	2,7402	2,4992	54 30	0
+ 1	2,5824n	2,7048	49 19	2,7033n	2,7457	60 28	2,8256	2,5242	37 32	2,7391	2,5003	55 3	+ 1
2	2,5846n	2,7044	49 41	2,7060n	2,7455	60 53	2,8242	2,5249	38 12	2,7381	2,5013	55 35	2
3	2,5869n	2,7040	50 3	2,7086n	2,7452	61 17	2,8227	2,5255	38 52	2,7370	2,5024	56 8	3
4	2,5892n	2,7036	50 25	2,7113n	2,7450	61 42	2,8213	2,5262	39 31	2,7359	2,5035	56 40	4
5	2,5914n	2,7031	50 48	2,7139n	2,7448	62 6	2,8198	2,5269	40 11	2,7349	2,5045	57 12	5
6	2,5937n	2,7027	51 10	2,7166n	2,7446	62 31	2,8184	2,5276	40 50	2,7338	2,5056	57 44	6
7	2,5960n	2,7023	51 32	2,7193n	2,7444	62 56	2,8170	2,5284	41 28	2,7328	2,5067	58 15	7
8	2,5982n	2,7018	51 55	2,7220n	2,7442	63 21	2,8156	2,5291	42 7	2,7317	2,5077	58 47	8
9	2,6005n	2,7014	52 17	2,7247n	2,7440	63 46	2,8142	2,5299	42 45	2,7307	2,5088	59 18	9
10	2,6028n	2,7010	52 40	2,7274n	2,7437	64 11	2,8128	2,5307	43 22	2,7297	2,5099	59 49	10
11	2,6051n	2,7005	53 2	2,7301n	2,7435	64 36	2,8114	2,5315	44 0	2,7286	2,5110	60 19	11
+12	2,6074n	2,7001	53 25	2,7328n	2,7433	65 1	2,8100	2,5323	44 37	2,7276	2,5121	60 50	+12

die Werthe log a, log b, und c, so wird der verbesserte Werth von

$$t = a\rho \sin\psi + b\rho \cos\psi \sin(c+\lambda).$$

Die Rechnung wird dadurch sehr einfach, weil $\rho \sin\psi$ und $\rho \cos\psi$ schon in der ersten Näherungsrechnung gebraucht wurden.

Es sind bekanntlich zwei Methoden zur Beobachtung der Venusdurchgänge besonders vortheilhaft. Die eine gründet sich darauf, dass die Beobachtungen an solchen Puncten der Erde geschehen, für die für einen bestimmten Moment die Wirkung der Parallaxe am grössten ist (in diesem Falle geht mindestens die Hälfte des Phänomenes für den Beobachter verloren), nach der andern werden zwei Puncte mit einander vereinigt, an denen beide Momente (Ein- und Austritt) sichtbar werden, und für welche die von der Venus auf der Sonne beschriebene Sehne möglichst verschieden wird. Die zweite Methode wird sich besonders dann empfehlen, wenn der Abstand der Venus vom Mittelpunct der Sonne nahe gleich dem Sonnenhalbmesser ist; die erste dann, wenn ein nahe centraler Durchgang stattfindet. In ersterer Beziehung ist der Vorübergang des Jahres 1874 günstige als die von 1761 und 1769 und die in den nächsten Jahrhunderten bevorstehenden; es wird weiter unten gezeig werden, dass auch die beiden Puncte der grössten Wirkung der Parallaxe auf festes Land fallen, und daher an diese selbst die Beobachtungen werden angestellt werden können

Denkt man sich auf der Erde zwei grösste Kreise gezogen, die von den Puncten, über welchen sich die Sonne im Moment des Ein- und Austrittes im Zenith befindet, überal um 90° abstehen, so werden diese Kreise genähert die Puncte bezeichnen, in denen die Sonne sich zur Zeit des Ein- ode Austrittes im Horizonte befindet. Auf jedem dieser Kreise befinden sich zwei einander gegenüberstehende Puncte, fü welche die Wirkung der Parallaxe die grösste ist; berücksichtige ich, damit an jedem Puncte, sowohl die inneren als die äusseren Berührungen sichtbar werden, an den Puncten für welche die Sonne beim Eintritt aufgeht, nur die äussere wo sie beim Eintritt untergeht, nur die innere Berührung wo sie beim Austritt aufgeht, nur die innere, und wo si beim Austritt untergeht, nur die äussere Berührung, so find ich aus den Gl. I. bis IV. folgende vier Orte der grösster Wirkung der Parallaxe:

1) Eintritt beim Sonnenaufgang	$\psi = -36°\ 52'$	$\lambda = 2^h 44^m 13^s$
2) Eintritt beim Sonnenuntergang	$\psi = +42\ \ 1$	$\lambda = 13\ 59\ 44$
3) Austritt beim Sonnenaufgang	$\psi = +63\ \ 34$	$\lambda = 3\ 32\ 33$
4) Austritt beim Sonnenuntergang	$\psi = -60\ \ 8$	$\lambda = 14\ 22\ 2$

wo ψ wieder die geocentrische Polhöhe und λ die östliche Länge von Paris bezeichnet.

Es werden die beiden ersten, oder die beiden letzten
rter mit einander zu vereinigen sein. Als Momente der
rührung findet sich für die vier Orte in mittl. Pariser Zeit:

1. Eintritt.		2. Eintritt.	
Aeussere B.	Innere B.	Aeussere B.	Innere B.
$14^h6^m56^s$	$14^h37^m43^s$	$13^h46^m6^s$	$14^h13^m6^s$

3. Austritt.		4. Austritt.	
Innere B.	Aeussere B.	Aeussere B.	Innere B.
$18^h18^m37^s$	$18^h45^m41^s$	$17^h53^m58^s$	$18^h24^m49^s$

Es ist demnach der durch die Parallaxe bewirkte Unter-
ied in den Momenten bei

1—2	äussere Berührung	$+20^m50^s$
	innere Berührung	+24 37
3—4	innere Berührung	+24 39
	äussere Berührung	+20 52

Es ist übrigens zu bemerken, dass die Puncte 1, 2, 4 sich nicht auf festem Lande befinden, und dass an zunächst liegenden Puncten, an denen Beobachtungen estellt werden könnten, die Wirkung der Parallaxe natür- geringer wird. Es kommt noch hinzu, dass um die bachtung nur eines Theiles des Durchganges zur Er-telung der Sonnenparallaxe benutzen zu können, die Länge Beobachtungsortes bekannt sein muss, die bei manchen ser Puncte immerhin schwierig genug zu ermitteln ist, wird sich daher wohl empfehlen, auf die alte *Halley*'sche hode der Beobachtung beider Momente zurückzukommen. r werden hauptsächlich zwei Puncte, mit einander com-irt, das günstigste Resultat geben. Erstens derjenige, dem der Eintritt beim Sonnenaufgang, der Austritt beim nenuntergang stattfindet, und zweitens derjenige, bei dem Eintritt beim Sonnenuntergang, und der Austritt beim nenaufgang stattfindet. Für den ersten Ort finde ich:

olhöhe $= +63°1'$, Länge östlich v. Paris 7^h57^m3,

für den zweiten

Polhöhe $= -63°3'$, Länge östlich v. Paris 19^h37^m3.

Beide Orte sind zugänglich; am letzteren befindet sich nach der Südpolarkarte in *Stieler*'s Handatlas das Graham Land und die Süd-Shetlands-Inseln, eine nicht schwer zu erreichende Gegend südlich von Feuerland.

Ich habe nun für zwei in der Nähe dieser Punkte liegende Orte die Momente der Berührungen gerechnet und zwar
1) für die Stadt Olekminskoi in Sibirien,

Polhöhe $= +60°22'$, Länge $= 117°15'$ östlich v. Paris,

2) für einen Ort, dessen

Polhöhe $= -64°48'$, Länge $= 294°20'$ östlich v. Paris,

und finde in mittl. Pariser Zeit für

	Ort 1.	Ort 2.
Eintritt äussere Berührung	$13^h52^m0^s$	$14^h1^m12^s$
Eintritt innere Berührung	14 18 41	14 32 57
Austritt innere Berührung	18 16 48	17 54 35
Austritt äussere Berührung	18 43 28	18 26 26

			1—2
Unterschied der äusseren Berührungen	$4^h51^m28^s$	$4^h25^m14^s$	$+26^m14^s$
Unterschied der inneren Berührungen	3 58 7	3 21 38	+36 29

Die Wirkung der Parallaxe ist demnach hier noch grösser als bei den ersten Oertern. Es ist ausserdem wohl zu berücksichtigen, dass man bei der auf die Beobachtung der Zwischenzeiten gegründeten Methode fast gang unabhängig von der geographischen Länge ist, die Beobachtungen also weit einfacher anzustellen sind. Fehler, die durch die Irradiation des Lichtes entstehen, wie sie bei den Durchgängen des vorigen Jahrhunderts beobachtet sind, werden beide Arten der Beobachtungen beeinflussen; man darf indessen nicht vergessen, dass die Unsicherheiten, welche sich bei den früheren Beobachtungen zeigten, bei der besseren Construction der Fernrohre und ganz besonders der Uhren sich jetzt nothwendig weit geringer herausstellen müssen.

Altona, 1869 November 8. *C. F. W. Peters*, Dr.

Bedeckung von α Tauri durch den Mond, beobachtet auf der Sternwarte zu Göttingen

von Herrn *Oppenheim*.

1869 August 2. Austritt von α Tauri aus dem dunkelen Mondrand um $13^h51^m24^s11$ mittlere Zeit.

Austritt plötzlich, mit Schlag der Secunde.

Der Eintritt war wegen Wolken unsichtbar.

Schreiben des Herrn Professors, Dr. *R. Wolf*, Directors der Sternwarte in Zürich, an den Herausgebe

Die nächstens zur Versendung kommende № 25 meiner Astronomischen Mittheilungen enthält ausser den in den Astronomischen Nachrichten bereits im Auszuge mitgetheilten Sonnenflecken-Beobachtungen des letzten Jahres, einigen andern Beobachtungen, und einem Referate meines Assistenten, Herrn *Weilemann*, über seine neueren, die astronomische Refraction betreffenden Studien, eine Untersuchung über gewisse scheinbare Anomalien in der bei Durchgangs-Beobachtungen auftretenden persönlichen Gleichung, welche für die practischen Astronomen nicht ohne Interesse sein dürfte, und über die ich daher etwas näher eintreten will: Zu Gunsten der für den Sommer 1867 zwischen den Sternwarten von Neuenburg und Zürich verabredeten Längenbestimmung mittelten im Mai und Juni jenes Jahres *Hirsch* und ich am Neuenburger Meridiankreise wiederholt auf die bekannte Weise unsere Gleichung aus, und fanden so aus zahlreichen zur oberen Culmination kommenden; meist equatorialen Sternen

$$H-W = -0^s162 \pm 0^s009$$

und aus sog. künstlichen Sternen, d. h. durch Beobachtung der Vorübergänge einer pendelartig vor der Flamme der Nachtmire schwingenden, mit einer feinen Oeffnung versehenen Scheibe

$$H-W = -0^s067 \pm 0^s016$$

so dass ich im Mittel aus beiden Reihen um etwas mehr als $\frac{1}{10}^s$ später als *Hirsch* zu beobachten schien. Als sodann *Hirsch* nach Beendigung der eigentlichen Längenbestimmung am 11. Aug. nach Zürich kam, unternahmen wir am Zürcher Meridiankreise während drei Abenden neue Gleichungsbestimmungen mit Hülfe von Sternculminationen, und aus diesen ging merkwürdiger Weise

$$H-W = +0^s056 \pm 0^s009$$

hervor, ein Resultat, das uns stutzig machte, aber keine andere Erklärung als die einer wirklichen Veränderung unserer Gleichung zuzulassen schien. Immerhin wurden wir dadurch veranlasst Ende März 1869 in Neuenburg uns nochmals mit Hülfe von Sternculminationen zu vergleichen, und erhielten nun dabei

$$H-W = -0^s139 \pm 0^s013$$

also so zu sagen wieder das alte Resultat. Ich wurde hierdurch überzeugt, dass die abnorm scheinende Zürcher-Bestimmung nicht Folge einer Veränderung der Beobachte sondern Folge der verschiedenen Verhältnisse sei, unt welchen die Beobachtungen in Neuenburg und Zürich unte nommen wurden, und hielt die Sache für wichtig genug, u während eines grossen Theiles des abgeschlossenen Somme und Herbstes mit meinem Assistenten, Herrn *Weileman* im Anschlusse an frühere Gleichungs-Bestimmungen, darüb Untersuchungen anzustellen, welche nun wirklich schliessli jene Anomalie ziemlich vollständig aufklären. Für den Det der Beobachtungen auf besagte № 25 verweisend, beschränl ich mich hier darauf die Schlussfolgerungen wieder zu gebe Es geht aus den sehr zahlreichen und mannigfaltigen Beol achtungen hervor:

1) Dass bei Bestimmung der Personalgleichung das a jedem einzelnen Sterne erhaltene Datum durch Mult plication mit dem Cosinus der Stern-Declination a den Aequator reducirt werden muss.

2) Dass die Personalgleichung zweier Beobachter, wer sie auch von Tag zu Tag, ja von Stunde zu Stun etwas variiren mag, im grossen Ganzen wenigste während längerer Zeit constant bleibt.

3) Dass, wenn bei etwas ausgezogenem oder etwas ei gestossenem Oculare ein Stern bei Westbeleuchtu des Feldes in oberer Culmination beobachtet wird, d durch die Beobachtung im ersten Falle etwas verfrüh im zweiten Falle etwas verspätet erscheint, — u zwar um so mehr (2, 3, 4.... Zehntel einer Secunde je grösser die Entfernung des Oculares von sein normalen Lage ist.

4) Dass unter sonst gleichen Umständen, aber bei Os beleuchtung des Feldes, die Verfrühung in eine Ve spätung übergeht, und umgekehrt.

5) Dass, wenn man statt dem Gesichtsfelde die Faden b leuchtet, einseitige Beleuchtung von Ost den gleich Effect wie Beleuchtung des Feldes von West, — u umgekehrt einseitige Beleuchtung von West den gleich Effect wie Beleuchtung des Feldes von Ost hervorbring

6) Dass bei Tagesbeleuchtung oder beidseitiger Beleucl tung der Faden eine etwelche Verstellung des Ocular keinen Einfluss ausübt.

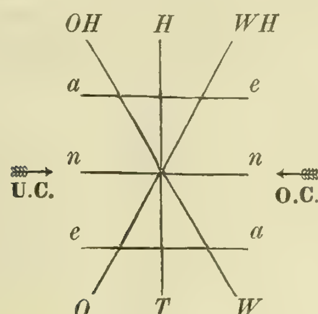
7) Dass ein Ausziehen oder Einstossen des ganzen Ocula stutzens, d. h. also eine Verstellung von Bildebene u Fadenebene, keinen Einfluss ausübt.

8) Dass bei unteren Culminationen jede der erwähnten, von Stellung des Oculares oder Art der Beleuchtung abhängigen Anomalien das entgegengesetzte Zeichen annimmt, als bei oberen Culminationen.

9) Dass bei normalem Stande des Oculares alle diese Anomalien verschwinden.

0) Dass endlich bei irgend ordentlicher Stellung des Oculares diese Anomalien auf Bestimmung der Fadendistanzen ohne merklichen Einfluss bleiben.

Dass man die besprochenen Anomalien, welche die beiehende Figur übersichtlich darstellt, leicht eliminiren kann,



dem man die Beleuchtung wechselt, geht aus dem Vorherhenden leicht hervor; dagegen können sie, wenn man sie cht kennt und nicht beachtet, unter Umständen leicht von örendem Einflusse sein, wie diess bei den Vergleichungen zwischen *Hirsch* und mir der Fall war: Als ich in Neuenburg beobachtete, war offenbar für mein Auge das Ocular etwas zu weit ausgezogen, und da dort Beleuchtung von Ost war, so notirte ich zu spät, — die Folge davon war, dass $H-W$ einen zu grossen negativen Werth erhielt; als sodann *Hirsch* bei meinem gewöhnlichen Ocularstande und Beleuchtung West in Zürich beobachtete, sah er bei für ihn eingestossenem Ocular die Durchgänge zu spät, — es nahm $H-W$ sogar einen positiven Werth an. Nimmt man aus den beiden Bestimmungen in Neuenburg und Zürich

$$H-W = -0{,}150 \qquad H-W = +0{,}056$$

das Mittel, so erhält man die annähernd von jenen Anomalien freie Gleichung

$$H-W = -0{,}047$$

welche nun auch mit der, wenigstens grösstentheils bei Tagesbeleuchtung aus den künstlichen Sternen erhaltene Zahl

$$H-W = -0{,}067$$

ganz ordentlich übereinstimmt, und man darf daher im Mittel aus diesen letzteren Zahlen wohl mit ziemlicher Sicherheit definitiv

$$H-W = -0{,}057$$

annehmen.

Zürich, 1869 October 25. Prof. *R. Wolf.*

Variabilis *R* Cygni. Von Herrn Dr. *J. F. Julius Schmidt.*

as Minimum gegen Ende 1868, und das Maximum von 369 habe ich diesmal nicht mit erwünschter Genauigkeit halten können, weil die Athener Beobachtungen nicht geigend vollständig sind. Da der Stern im kleinsten Lichte s zur 13ten Grösse herabsinkt, und dann nicht leicht unter elen ähnlichen Nachbarsternen zu erkennen ist, so zeigte ch, wie schon früher, der *Plössl*'sche Refractor von 6 Zoll effnung nicht völlig ausreichend. Die telescopischen Vereichungen geschahen 1868 Juli 10 bis 1869 Febr. 8, und var nur in 10 Nächten. Unter diesen Umständen ist ein enaues Resultat nicht zu erwarten, und es lässt sich nur agen, dass das Minimum etwa 1868 December 8 stattefunden habe. Dabei ist zu erinnern, dass ich am Athener ernrohr 4 Wochen lang keine merkliche Aenderung der dem leinsten Lichte nahen Phase wahrnehmen konnte.

Im grössten Lichte von 1869 blieb der Stern so lichtschwach, dass er nicht leicht mit unbewaffnetem Auge gesehen ward. Ich schätzte ihn höchstens 6^m7, und fand ihn an der äussersten Gränze der Sichtbarkeit. So war er von Mitte April bis Mitte Mai. Die von April 13 bis Juli 3 am Sucher angestellten Vergleichungen mit 3 Sternen lieferten 59 Beobachtungen, und die 3 Curven ergaben:

Maximum 1869 April 23.

Ich finde aber, dass die Vergleichungen früher hätten beginnen müssen, und halte nicht für unwahrscheinlich, dass die hellste Phase eine Woche früher eingetreten sein könne.

Wien, 1869 Oct. 24. *J. F. Julius Schmidt.*

Oppositions-Ephemeride der Undina. Von Herrn Dr. *Fr. Anderson.*

12h mittl. Berl. Zt.	AR (92)	Diff.	Decl. (92)	Diff.	Log Δ	Aberr.-Zt.
1870 Jan. 1	8h 15m 1s 77	−43s 80	+22° 56′ 18″8	+4′ 44″7	0,39731	20m 43s
2	14 17,97	−44,55	+23 1 3,5	+4 45,3	0,39657	20 41
3	13 33,42	−45,27	5 48,8	+4 45,9	0,39589	20 39
4	12 48,15	−45,92	10 34,7	+4 46,3	0,39525	20 37
5	12 2,23	−46,54	15 21,0	+4 46,4	0,39467	20 35
6	11 15,69	−47,15	20 7,4	+4 46,0	0,39414	20 34
7	10 28,54	−47,71	24 53,4	+4 45,3	0,39366	20 32
8	9 40,83	−48,25	29 38,7	+4 44,3	0,39323	20 31
9	8 52,58	−48,72	34 23,0	+4 43,2	0,39285	20 30
10	8 3,86	−49,09	39 6,2	+4 42,1	0,39253	20 29
11	7 14,77	−49,41	43 48,3	+4 40,9	0,39227	20 29
12	6 25,36	−49,69	48 29,2	+4 39,3	0,39205	20 28
13	5 35,67	−49,93	53 8,5	+4 37,6	0,39190	20 27
14	4 45,74	−50,15	+23 57 46,1	+4 35,4	0,39179	20 27
15	3 55,59	−50,33	+24 2 21,5	+4 33,0	0,39174	20 27
16	3 5,26	−50,45	6 54,5	+4 30,3	0,39174	20 27
17	2 14,81	−50,53	11 24,8	+4 27,5	0,39181	20 27
18	1 24,28	−50,54	15 52,3	+4 24,7	0,39192	20 27
19	8 0 33,74	−50,51	20 17,0	+4 21,7	0,39209	20 28
20	7 59 43,23	−50,41	24 38,7	+4 18,4	0,39232	20 28
21	58 52,82	−50,27	28 57,1	+4 14,9	0,39260	20 29
22	58 2,55	−50,09	33 12,0	+4 11,5	0,39293	20 30
23	57 12,46	−49,86	37 23,5	+4 7,9	0,39332	20 31
24	56 22,60	−49,57	41 31,4	+4 4,0	0,39376	20 32
25	55 33,03	−49,24	45 35,4	+4 0,1	0,39425	20 34
26	54 43,79	−48,84	49 35,5	+3 55,8	0,39480	20 35
27	53 54,95	−48,39	53 31,3	+3 51,6	0,39539	20 37
28	53 6,56	−47,94	+24 57 22,9	+3 47,1	0,39605	20 39
29	52 18,62	−47,40	+25 1 10,0	+3 42,6	0,39675	20 41
30	51 31,22	−46,80	4 52,6	+3 38,1	0,39750	20 43
31	50 44,42	−46,16	8 30,7	+3 33,2	0,39830	20 45
Febr. 1	49 58,26	−45,50	12 3,9	+3 28,6	0,39916	20 48
2	49 12,76	−44,78	15 32,5	+3 23,7	0,40006	20 51
3	48 27,98	−44,02	18 56,2	+3 18,8	0,40101	20 53
4	47 43,96	−43,19	22 15,0	+3 13,7	0,40201	20 56
5	47 0,77	−42,38	25 28,7	+3 8,5	0,40305	20 59
6	7 46 18,39		+25 28 37,2		0,40413	21 2

Opposition in AR Jan. 20, 8h. Lichtstärke 0,67. Grösse 11,1.

Lund, 1869 October 31. *Fr. Anderson.*

Elemente des *Tempel*'schen Cometen. Von Herrn *H. Oppenheim.*

Aus den Wiener Beobachtungen von October 12 und 13 und aus der Leipziger Beobachtung von October 23 habe ich folgende Elemente des Cometen erhalten.

Elemente.

T = October 9,7872 M. Berl. Zt.
π = 123° 24′ 3″
☊ = 311 29 30
i = 68 23 56
$\log q$ = 0,090118.
Rückläufig.

Die mittlere Beobachtung lässt die Fehler übrig:

B − R. $\Delta\lambda = +0''7$, $\Delta\beta = -9''0$.

Diese Elemente geben nachstehende Oerter des Cometen:

1869	α	δ	Log Δ
Nov. 14,5	153° 31′ 2	−31° 56′ 3	0,12320
18,5	151 49,7	−37 23,1	0,11201
22,5	149 35,8	−43 1,4	0,10392
26,5	146 37,8	−48 43,9	0,09944
30,5	142 36,9	−54 20,7	0,09879

Göttingen, 1869 Nov. 11. *H. Oppenheim.*

...obachtungen des *Tempel*'schen Cometen auf der Sternw. zu Marseille, von Herrn Dir. *E. Stephan.*

... vous envois trois positions de la Comète de *Tempel* que ... déterminées à l'aide du chercheur équatorial d'Eichens. ...t instrument étant assez instable et en plein air éprouve ...s l'action du vent des oscillations qui rendent les obser...ions micrometriques difficiles et assez mediocres. Mais ...eure du lever de la Comète était trop avancée pour que ...sse le temps d'employer le telescope de *Foucault* dont ... manoeuvre est pénible dans certaines positions. Or je n'ai ...r le moment que ces deux appareils à ma disposition.

...mps moyen de Marseille.		Ascension droite de la Comète.	Distance polaire de la Comète.
...ct. 31	$17^h13^m13^s$	$10^h27^m27^s1$	105° 26′ 55″9
...ov. 1	17 27 43	10 26 49,5	106 31 37,2
7	17 25 27	10 22 6,2	113 22 11,0

Les positions moyennes pour 1869,0 adoptées pour les étoiles de comparaison (rangées dans l'ordre des observations) sont les suivantes:

φ^2 hydrae	6	$10^h29^m52^s8$	105° 40′ 1″7
20409 Lal.	8	10 25 11,5	106 24 11,6
20404 Lal.	8	10 24 52,1	113 30 20,5

La Comète est ronde, sans queue avec un point de condensation bien apparent; elle est assez faible d'éclat et eu égard à la rapidité sous laquelle elle s'avance dans l'hemisphère austral, je crains bien de ne plus pouvoir l'observer.

Marseille, 1869 Novembre 8. *E. Stephan.*

Beobachtungen des Planeten (109) auf der Leipziger Sternwarte, von Herrn *H. Vogel.*

Nov. 8	$10^h35^m40^s$ mittl. Zt. Leipzig.	(109) Scheinb. $\alpha = 0^h32^m40^s38$,	(109) Scheinb. $\delta = +10°6'14''0$	Gr. = 10.
"	11 52 13 " " "	" 0 32 39,13	" +10 6 18,2	

Mittlerer Ort des Vergleichsterns für 1869,0.

AR = $0^h32^m40^s58$; Decl. = +10° 18′ 47″8. Bonner Beob. +10°. 69.

Leipzig, 1869 November 9. *H. Vogel.*

Prospect.

Alexander von Humboldt.

Eine wissenschaftliche Biographie.

Im Verein mit

R. Avé-Lallemant, E. du Bois-Reymond, J. V. Carus, A. Dove, H. W. Dove, J. W. Ewald, W. Förster, R. Gosche, A. H. R. Grisebach, J. Löwenberg, O. Peschel, G. H. Wiedemann,

herausgegeben von

Carl Bruhns.

...eute vor hundert Jahren, am 14. September 1769, wurde ...*exander von Humboldt* geboren, der wahrhaft grosse Rei...de, welcher in den bewegtesten Zeiten des politischen ...ens Europas glänzende Lebensstellungen in seinem Vater...de preisgebend und ganz auf eigene Mittel angewiesen, ...rieben von echt wissenschaftlichem Forschungsdrange, das ...ere der Neuen Welt zu Tage förderte und mit Recht der ...senschaftliche Entdecker Amerikas genannt wird.

Aber nicht allein in seinen jugendlichen Jahren setzte er sich den Strapazen weiter Forschungsreisen aus, noch im Alter von 60 Jahren unternahm er, begleitet von einigen jüngern Freunden, eine längst gewünschte Reise nach Asien und machte uns mit der Beschaffenheit eines grossen Theils dieses gewaltigen Welttheils bekannt.

Alexander von Humboldt hat durch seine vielseitige Auffassung der Erscheinungen auf, in und über der Erde

neue Zweige der Naturwissenschaft geschaffen und sie als lebensfähige Glieder des Ganzen dargestellt. Durch die Schilderungen seiner Erlebnisse und Beobachtungen hat er der Wissenschaft eine grosse Menge von Jüngern gewonnen, sowie nicht wenig dazu beigetragen, die Kenntniss der Natur zum Eigenthum und Gemeingut aller Gebildeten zu machen.

Ganz besonders wirkte der geistreiche Naturforscher durch allseitige Anregung, und viele der namhaftesten Gelehrten sind ihm für die Mittel, welche er ihnen zur Förderung der Wissenschaft verschaffte, für die Empfehlungen, über die er, vermöge seiner Stellung im bürgerlichen Leben und seines Verkehrs mit fast allen hochgestellten, einflussreichen Personen gebieten konnte, zu Danke verpflichtet.

Eine umfassende Biographie *Alexander von Humboldt*'s ist bisher noch nicht geschrieben worden, weil ein einzelner Biograph kaum im Stande sein möchte, den grossen Mann in seiner Vielseitigkeit und seinem ganzen Wesen zu erfassen. Aus Anlass des hundertsten Geburtstags *Alexander von Humboldt*'s vereinigte sich der Unterzeichnete mit einem Kreise von Gelehrten aus denjenigen Fächern der Wissenschaft, in welchen *Humboldt* vorzugsweise thätig war, um ein Lebensbild des deutschen Naturforschers vom wissenschaftlichen Standpunkte zu entwerfen, und die Vorbereitungen dazu sind bereits so weit gediehen, dass an dem heutigen wichtigen Tage das Unternehmen als gesichert angekündigt werden kann.

Die „Wissenschaftliche Biographie Alexander von Humboldt's" soll enthalten:

I. Sein äusseres Leben und seinen Bildungsgang im Allgemeinen, in mehreren Abschnitten von verschiedenen Autoren, unter welchen Dr. *R. Avé-Lallemant* in Lübeck, Dr. *A. Dove* und Dr. *J. Löwenberg* in Berlin, bearbeitet. Auch der unterzeichnete Herausgeber selbst und der Director der berliner Sternwarte, Herr Professor *W. Förster*, welcher einen ansehnlichen Theil von Manuscripten *Alexander von Humboldt*'s in Verwahrung hat, werden dieser Abtheilung des Werks ihre besondere Mitwirkung zuwenden.

II. Darstellung der Wirksamkeit *Alexander von Humboldt*'s in den einzelnen Wissensgebieten, nnd zwar im Gebiete

1) der Meteorologie und Hydrographie, bearbei[tet] von Geheimrath Dr. *H. W. Dove* in Berlin;

2) der Physiologie, bearbeitet von Prof. Dr. *E. [du] Bois-Reymond* in Berlin;

3) der Zoologie, bearbeitet von Prof. Dr. *J. V. Car[us]* in Leipzig;

4) der Pflanzengeographie und Botanik, bearbei[tet] von Hofrath Dr. *A. H. R. Grisebach* in Göttingen;

5) der Geologie und Mineralogie, bearbeitet v[on] Prof. Dr. *J. W. Ewald* in Berlin;

6) der Geographie, bearbeitet von Dr. *O. Peschel* [in] Augsburg;

7) der Astronomie und mathematischen Geogr[a]phie, bearbeitet vom Herausg., Prof. Dr. *C. Bruhn[s]*

8) der Physik und des Magnetismus, bearbeitet v[on] Hofrath Dr. *G. H. Wiedemann* in Karlsruhe;

9) *Humboldt* als Schriftsteller, bearbeitet von Profe[s]sor Dr. *R. Gosche* in Halle.

Das ganze Werk wird aus zwei starken Bänden best[e]hen und mit einigen bisher noch nicht vervielfältigten O[ri]ginalporträts, *Alexander von Humboldt* in seinen verschi[e]denen Altersstufen darstellend, geschmückt sein.

Die Buchhandlung *F. A. Brockhaus* in Leipzig hat d[en] Verlag des Werks übernommen und wird für dessen würdi[ge] Ausstattung Sorge tragen.

Schliesslich richtet der Unterzeichnete an Alle, welc[he] im Besitz noch unbekannter biographischer Notizen o[der] wissenschaftlicher Nachrichten sind, die auf *Alexander v[on] Humboldt* in irgend einer Weise Bezug haben, die erg[e]benste Bitte, ihm solche mittheilen zu wollen, damit d[as] Bild des Gefeierten in möglichster Treue und Vollständigk[eit] unter uns fortlebe.

Leipzig, den 14. September 1869.

Dr. *Carl Bruhns*,
Director der Sternwarte.

Inhalt.

Altona 1869. November 22.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.
Bd. 75. № 1782. 6.

Aus Briefen des Herrn Professors, Dr. *Klinkerfues*, Directors der Göttinger Sternwarte, an den Herausgeber.

erlaube mir hier einen aus dem bekannten *Lambert*-en Satze über die Krümmung des geocentrischen Laufes eleiteten Ausdruck mitzutheilen; derselbe gestattet zu ent-eiden, ob in der zweiten Beobachtung der Radiusvector r' Cometen oder der der Erde, R', der grössere ist, und r, ohne dass man erst die Rectascensionen und Declina-en in Längen und Breiten zu verwandeln, noch in eine ndwie beschwerliche Rechnung sich einzulassen hätte. seien α, α', α'' die drei Rectascensionen, δ, δ', δ'' die linationen des Cometen, A', D' Rectascension und Decli-on des Sonnenortes der zweiten Beobachtung, A_0 eine der Gleichung

$$tg\,(A_0 - \tfrac{1}{2}(\alpha + \alpha'')) = \frac{\sin(\delta'' - \delta)}{\sin(\delta'' + \delta)} \cdot cotg\,\tfrac{1}{2}(\alpha'' - \alpha)$$

findende Grösse, so ist

$$\frac{g\,D'}{g\,\delta'} \cdot \frac{cotg\,D \cos(A' - A_0) - cotg\,\delta \cos(\alpha - A_0)}{cotg\,\delta' \cos(\alpha' - A_0) - cotg\,\delta \cos(\alpha - A_0)} \cdot (r' - R')$$

immer positiv,

ı. es hat der Quotient

$$\frac{cotg\,D' \cos(A' - A_0) - cotg\,\delta \cos(\alpha - A_0)}{cotg\,\delta' \cos(\alpha' - A_0) - cotg\,\delta \cos(\alpha - A_0)}$$

der mit ihm identische,

$$\frac{cotg\,D' \cos(A' - A_0) - cotg\,\delta'' \cos(\alpha'' - A_0)}{cotg\,\delta' \cos(\alpha' - A_0) - cotg\,\delta'' \cos(\alpha'' - A_0)}$$

der Grösse

$$\frac{cotg\,D'}{cotg\,\delta'}(r' - R')$$

mer gleiches Vorzeichen. Es lässt sich demnach Vorzeichen von $r' - R'$ durch eine sehr kurze Rechnung rtheilen. Dieses Hülfsmittel hat sich mir bei verschie-ıen Gelegenheiten als sehr nützlich bewährt.

Die bekannte Regel, dass man ermitteln soll, ob der tlere geocentrische und der mittlere Sonnenort auf einer l derselben von den beiden Halbkugeln liegen, in welche Sphäre durch den die beiden äusseren geocentrischen Oerter verbindenden grössten Kreis getheilt wird, oder auf verschiedenen, und dass im ersteren Falle $r' > R'$, im letzteren $r' < R'$, lässt sich nur selten durch eine Zeichnung oder blosses Auftragen der Oerter auf dem Globus mit der gehörigen Sicherheit handhaben; und wenn dieses der Fall, ist es ein Zeichen, dass die Rechnung schon längst vorher eine Bestimmung zuliess. Eine einfache Formel verdient also hier bei Weitem den Vorzug; die oben aufgestellte lässt sich zwar ohne Mühe aus der erwähnten Regel ableiten; ich wähle hier einen anderen Weg, der nicht nur einen sehr einfachen Beweis für jene Regel enthält, sondern ausserdem die Bestimmungsgleichung für r' in besonders reducirter Form liefert.

Bekanntlich bestehen zwischen den heliocentrischen Coordinaten von je drei Oertern eines Gestirns die Gleichungen:

$$n'x' = nx + n''x'',$$
$$n'y' = ny + n''y'',$$
$$n'z' = nz + n''z'',$$

wobei n die Dreiecksfläche zwischen r' und r'', den Radienvectoren des zweiten und dritten Ortes, n' die zwischen r und r'', n'' die zwischen r und r' gelegene Dreiecksfläche bedeutet. Legen wir nun, da das Coordinaten-System beliebig ist, die x, y-Ebene so, dass sie auf der Sphäre durch den ersten und dritten geocentrischen Ort geht, drücken dann die heliocentrischen z-Coordinaten durch die geocentrischen, ζ, ζ', ζ'' und die Sonnen-Coordinaten Z, Z', Z'', aus, so haben wir

$$n'(\zeta' - Z') = n(\zeta - Z) + n''(\zeta'' - Z'').$$

Bezeichnen wir die Distanzen von der Erde mit Δ, Δ', Δ'', die sphärischen Abstände der drei Beobachtungen von dem genannten grössten Kreise mit w, w', w'', die der Sonnenörter von demselben mit W, W', W'', so ist:

$$\zeta = \Delta \sin w = 0,$$
$$\zeta' = \Delta' \sin w'$$
$$\zeta'' = \Delta'' \sin w'' = 0,$$
$$Z = R \sin W,$$
$$Z' = R' \sin W',$$
$$Z'' = R'' \sin W'',$$

und folglich hat man

$$(1) \ldots \Delta' \sin w' - R' \sin W' = -\frac{n}{n'} R \sin W - \frac{n''}{n'} R'' \sin W''$$

eine Gleichung, welche r' liefert, sobald man $\frac{n}{n'}$, $\frac{n''}{n'}$ kennt oder durch r' selbst auszudrücken vermag.

Bezeichnen wir die Dreiecksflächen bei der Erde mit N, N', N'', so ist auch

$$R' \sin W' = \frac{N}{N'} R \sin W + \frac{N''}{N'} R'' \sin W''.$$

Dividirt man beide Seiten dieser Gleichung in (1) und bemerkt, dass bis auf Glieder der dritten Ordnung genau

$$\frac{n}{n'} : \frac{N}{N'} = \frac{n''}{n'} : \frac{N''}{N'} = \frac{1 + \frac{\vartheta\vartheta''}{2 r'^3}}{1 + \frac{\vartheta\vartheta''}{2 R'^3}}$$

bei bekannter Bedeutung von ϑ und ϑ'' gesetzt werden kann, so wird jetzt

$$(2) \ldots\ldots \frac{\sin w'}{\sin W'} \cdot \frac{\Delta'}{R'} = 1 - \frac{1 + \frac{\vartheta\vartheta''}{2 r'^3}}{1 + \frac{\vartheta\vartheta''}{2 R'^3}} = \frac{\frac{1}{2}\vartheta\vartheta''\left(\frac{1}{R'^3} - \frac{1}{r'^3}\right)}{1 + \frac{\vartheta\vartheta''}{2 R'^3}}$$

Da $\frac{\Delta'}{R'}$ seiner Natur nach positiv bleibt, so muss Vorzeichen von $\frac{\sin w'}{\sin W'}$ stets mit dem von $\frac{1}{R'^3} - \frac{1}{r'^3}$, o mit dem von $r' - R'$ übereinstimmen; $\frac{\sin W'}{\sin w'}(r' - R')$ ist a eine stets positive Grösse. Bedeuten nun A_0 und D_0 Rectascension und die Declination eines der Pole des du den ersten und dritten geocentrischen Ort des Cometen legten grössten Kreises, so ist

$$\sin W' = \sin D_0 \sin D' + \cos D_0 \cos D' \cos (A' - A_0),$$
$$\sin w' = \sin D_0 \sin \delta' + \cos D_0 \cos \delta' \cos (\alpha' - A_0),$$

also

$$\frac{\sin W'}{\sin w'} = \frac{tg\, D_0 + cotg\, D' \cos (A' - A_0)}{tg\, D_0 + cotg\, \delta' \cos (\alpha' - A_0)} \cdot \frac{\sin D'}{\sin \delta'}.$$

Es ist aber auch

$$\sin D_0 \sin \delta + \cos D_0 \cos \delta \cos (\alpha - A_0) = \cos 90^\circ =$$
$$\sin D_0 \sin \delta'' + \cos D_0 \cos \delta'' \cos (\alpha'' - A_0) = \cos 90^\circ =$$

demnach

$$tg\, D_0 = -cotg\, \delta \cos (\alpha - A_0) = -cotg\, \delta'' \cos (\alpha'' - A_0)$$
$$tg\left(A_0 - \tfrac{1}{2}(\alpha + \alpha'')\right) = \frac{\sin(\delta'' - \delta)}{\sin(\delta'' + \delta)}\, cotg\, \tfrac{1}{2}(\alpha'' - \alpha),$$

und

$$\frac{\sin W'}{\sin w'} = \frac{cotg\, D' \cos (A' - A_0) - cotg\, \delta \cos (\alpha - A_0)}{cotg\, \delta' \cos (\alpha' - A_0) - cotg\, \delta \cos (\alpha - A_0)} \cdot \frac{\sin D'}{\sin \delta'} = \frac{cotg\, D' \cos (A' - A_0) - cotg\, \delta'' \cos (\alpha'' - A_0)}{cotg\, \delta' \cos (\alpha' - A_0) - cotg\, \delta'' \cos (\alpha'' - A_0)} \cdot \frac{\sin D'}{\sin \delta'}$$

Wenn es dabei bloss auf die Ermittelung des Vorzeichens ankommt, kann, wie oben geschehen, $\frac{cotg\, D'}{cotg\, \delta'}$ statt $\frac{\sin D'}{\sin \delta'}$ gesetzt werden.

Fühlt sich die Wissbegierde durch ein allgemeineres Urtheil über r' noch nicht befriedigt, so ist ebenfalls ohne weitläufige Rechungen, ein sehr angenäherter Werth von r' zu erhalten. Man setze

$$\frac{\vartheta\vartheta''}{2 R'^3} = tg\, \psi^2$$

so geht die Gleichung (2) über in

$$(3) \ldots\ldots\ldots\ldots \frac{\Delta'}{R'} = \frac{\sin W'}{\sin w'} \cdot \sin \psi^2 \cdot \left(1 - \frac{R'^3}{r'^3}\right).$$

Berechnet man den äusseren Winkel an der Erde in zweiten Beobachtung, χ', nach der Formel

$$-\cos \chi' = \sin D' \sin \delta' + \cos D' \cos \delta' \cos (\alpha' - A')$$

so dass also

$$(4) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \frac{r'^2}{R'^2} = 1 + \frac{\Delta'^2}{R'^2} + 2 \cos \chi' \frac{\Delta'}{R'}, \quad \text{oder} \quad \frac{\Delta'}{R'} = -\cos \chi' \pm \sqrt{\frac{r'^2}{R'^2} - \sin \chi'^2}$$

so lässt sich Gleichung (3) durch Versuche der leichtesten Art auflösen. Man setzt zuerst auf der rechten Seite derselben einen geschätzten Werth von $\frac{R'}{r'}$, erhält daraus eine Annäherung für $\frac{\Delta'}{R'}$; die Gleichung (4) liefert dann ein genäherteres $\frac{R'}{r'}$, welches von Neuem in Gleichung (3) su

tuirt wird, um ein verbessertes $\frac{\Delta'}{R'}$ herzuleiten, u. s. w.; nn nämlich, wie gewöhnlich, $\frac{\sin W'}{\sin w'} \sin \psi^2 < 1$. Wenn gegen $\frac{\sin W'}{\sin w'} \sin \psi^2$ grösser als die Einheit werden sollte, rt es schneller zum Ziel, die Gleichung (3) in Bezug auf $-\frac{R'^3}{r'^3}$ aufzulösen.

Man hat die geocentrischen Oerter:

50 Juni 1 M. Berl. Zt.	$\alpha = 262°27'2$,	$\delta = +74° \; 1'0$
" 5 " " "	$\alpha' = 254 \; 56,0$,	$\delta' = +73 \; 18,0$
" 9 " " "	$\alpha'' = 247 \; 10,0$,	$\delta'' = +72 \; 0,0$

d verlangt zunächst zu wissen, ob r' grösser als R' ist, er kleiner. Für den Sonnenort der zweiten Beobachtung det sich

$$A' = 73° \; 2'0$$
$$D' = +22 \; 32,4$$
$$(\log R' = 0,00648).$$

Ich habe die letztere Zahl in Klammern geschlossen, il sie vorläufig, d. h. bei Beantwortung der allgemeineren age, nicht gebraucht wird.

Es wird nun ferner

$$A_0 = 279°56'57$$
$$\frac{\cot g\, D' \cos(A' - A_0) - \cot g\, \delta \cos(\alpha - A_0)}{\cot g\, \delta' \cos(\alpha' - A_0) - \cot g\, \delta \cos(\alpha - A_0)} = 1864,3;$$

so wird nach Obigem $\frac{\sin D'}{\sin \delta'}(r' - R')$ ebenfalls positiv, da mit letzterer Grösse das Vorzeichen gemein hat. Da nun $\frac{D'}{\delta'}$ hier positiv ist, so folgt im gegenwärtigen Falle: $> R'$, wie es auch wirklich bei dem Gestirn, welchem die rter angehören, dem Cometen I. 1850 der Fall war.

Für eine Anwendung der Gleichung (3) zur Bestimmung n r' und Δ' ist indessen das vorstehende Material un-ücklich gewählt, vorzüglich wegen der Kürze der Zwischen-iten, und weil $\sin w'$ so klein wird. Die Anwendung der gebenen Vorschriften verlangt die Gleichung

$$\frac{\Delta'}{R'} = (0,22663)\left(1 - \frac{R'^3}{r'^3}\right)$$

aufzulösen, während zugleich auch

$$\frac{\Delta'}{R'} = 0,1019 \pm \sqrt{\frac{R'^2}{r'^2} - 0,9896}.$$

Es findet nun aber, da, wo man nach den bekannten Bahnelementen eine Wurzel erwarten sollte, nämlich für $\frac{r'}{R'} = 1,32$, welchem $\log \Delta' = 9,9800$ entspricht, nur ein Fehler-Minimum statt. Nach den Bahnelementen wird $\log \Delta' = 9,9805$. Ein von der Null verschiedenes, kleines Fehler-Minimum, wie man es hier findet, ist eben ein Indicium dafür, dass die Zwischenzeiten nicht gross genug sind.

Man kann auch wünschen, zu wissen, ob ein neuer Comet sich der Erde nähert, oder entfernt, und in welchem Grade. Die *Olbers*'sche Formel für das Verhältniss $\frac{\Delta''}{\Delta}$ beantwortet diese Frage. Da sie jedoch die Verwandlung der drei Beobachtungen in Längen und Breiten, also eine immerhin nicht ganz unbedeutende Vorbereitungsrechnung bei ihrem Gebrauche voraussetzt, so mag hier noch eine auf den Aequator bezogene Formel Platz finden, welche genau dieselbe Grund-Voraussetzung macht, wie die *Olbers*'sche Formel, und deshalb auch genau dieselbe Näherung gewährt. Man berechne B_0 aus der Gleichung

$$\tan g \left\{B_0 - \tfrac{1}{2}(\alpha' + A')\right\} = \frac{\sin(\delta' - D')}{\sin(\delta' + D')} \cot g \tfrac{1}{2}(\alpha' - A'),$$

so ist

$$\frac{\Delta''}{\Delta} = \frac{tg\,\delta \cos(\alpha' - B_0) - tg\,\delta' \cos(\alpha - B_0)}{tg\,\delta' \cos(\alpha'' - B_0) - tg\,\delta'' \cos(\alpha' - B_0)} \cdot \frac{\cos \delta}{\cos \delta''} \cdot \frac{t'' - t'}{t' - t}.$$

Da ich für den Beweis der Formel für diese Gelegenheit etwas zu weit auszuholen hätte, begnüge ich mich, das Resultat der Anwendung auf obiges Material des Cometen I. 1850 anzugeben. Es wird

$$B_0 = 163°15'67$$
$$\log \frac{\Delta''}{\Delta} = 9,93690,$$

während die Ephemeride

$$\log \frac{\Delta''}{\Delta} = 9,93669$$

angiebt.

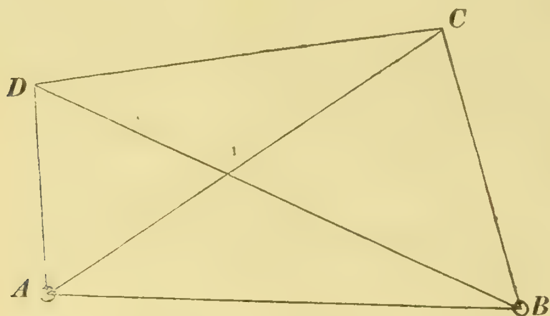
Göttingen, 1869 Nov. 16. *W. Klinkerfues.*

Ueber die Anzahl der Winkel- und Sinus-Gleichungen bei Ausgleichung trigonometrischer Dreiecksnet

In № 1697 *) der „Astronomischen Nachrichten" giebt gelegentlich Herr Dr. *Börsch* zwei Formeln zur Bestimmung der Anzahl der Winkel- resp. der Sinus-Gleichungen, und in № 1704 eine weitere Erläuterung dazu, um ein Missverständniss zu beseitigen. Diese Formeln, die ohne Beweis gegeben sind, haben einerseits wohl nicht die einfachste Form, andererseits sind sie noch nicht für alle Fälle richtig.

In Folgendem sollen die strenger richtigen Formeln abgeleitet werden.

Zunächst sei bemerkt, dass bei jedem Dreiecksnetz bestimmt nur die Gesammtanzahl aller Bedingungsgleichungen angegeben werden kann, und dass ein Spielraum dafür bleibt, wie viel Bedingungen man durch Winkel-, wie viel durch Sinus-Gleichungen ausdrücken will. Ein Beispiel wird dies am besten zeigen. In Figur 1 seien A und B definitiv bestimmte, C und D die zu bestimmenden Punkte, und sämmtliche Winkel gemessen.



Die sämmtlichen Dreiecks-Winkelgleichungen und die Sinusgleichungen, die hier aufgestellt werden können, sind folgende:

1. $\angle ABC + \angle ACB + \angle BAC = 180° + \varepsilon_1$
2. $\angle ABD + \angle ADB + \angle BAD = 180° + \varepsilon_2$
3. $\angle ACD + \angle ADC + \angle CAD = 180° + \varepsilon_3$
4. $\angle BCD + \angle BDC + \angle CBD = 180° + \varepsilon_4$

und

5. $\frac{\sin ADC}{\sin ACD} \cdot \frac{\sin ABD}{\sin ADB} \cdot \frac{\sin ACB}{\sin ABC} = 1$
6. $\frac{\sin BCA}{\sin BAC} \cdot \frac{\sin BDC}{\sin BCD} \cdot \frac{\sin BAD}{\sin BDA} = 1$
7. $\frac{\sin CBD}{\sin CDB} \cdot \frac{\sin CAB}{\sin CBA} \cdot \frac{\sin CDA}{\sin CAD} = 1$
8. $\frac{\sin DAB}{\sin DBA} \cdot \frac{\sin DCA}{\sin DAC} \cdot \frac{\sin DBC}{\sin DCB} = 1$

Von diesen vier Gleichungen jeder Gruppe sind imm drei unter sich unabhängig, während die vierte sich a ihnen bilden lässt. Es ist klar, dass im Ganzen nur v Gleichungen von einander unabhängig sein können, es si dies aber auch jede vier, die nicht mehr als drei Gleichung einer und derselben Gruppe enthalten. Man kann hier al entweder

	1	Winkelgleichung und	3	Sinusgleichungen,
oder	2	„ „	2	„
oder	3	„ „	1	„

zur Ausgleichung des Netzes wählen. Die Winkelgleichung bieten für die Rechnung nun aber den Vortheil einfacher Coeffizienten, und man wird, wenn ganz besondere Grün nicht gegensprechen, natürlich die Combination wählen, die Zahl der Winkelgleichungen die möglichst gröss ist; hier also die letzte.

Die folgende Untersuchung wird sich deshalb auch da auf beschränken, eine Formel für die möglichst gröss Anzahl der Winkelgleichungen und für die dann no nöthige Anzahl der Sinusgleichungen zu finden.

Wenn man von einer Anzahl fester Punkte einen neu Punkt bestimmen will, so sieht man leicht, dass für je gegenseitig beobachtete Richtung über eine hinaus man ei Winkelgleichung ansetzen kann; man hat also für n v dem Punkte ausgehende gegenseitig beobachtete Richtung höchstens

$$n - 1 \text{ Winkelgleichungen.}$$

Kommen hierzu noch m nach oder von dem Punkte einseiti beobachtete Richtungen, so hat man im Ganzen $2n + m$ — Winkel gemessen. Da aber 2 Winkel zur Bestimmung nöthi sind und hinreichen, so muss man im Ganzen $2n + m$ — Bedingungsgleichungen, also noch

$$n + m - 2 \text{ Sinusgleichungen}$$

*) Die in demselben Artikel gegebene andere Methode zur Aufstellung der von dem Einsender in № 1690 zuerst erwähnten drei Bedingungsgleichungen kann unter Umständen einfacher, in vielen Fällen aber auch weitläufiger sein. Wie dem Einsender bekannt ist, wird in naher Zeit eine practische Anwendung der besprochenen Gleichungen nach einer noch anderen Methode erfolgen und veröffentlicht werden.

ansetzen. Eine Ausnahme findet nur statt, wenn $n = 0$. Dann hat man nämlich $m-1$ Winkel gemessen, wenn auf dem zu bestimmenden Punkte überhaupt beobachtet wurde, man hat dann also nur $m-3$ Bedingungsgleichungen, welches alles Sinusgleichungen sind. Wurde dagegen auf dem einen Punkte gar nicht beobachtet, so hat man m Winkel, folglich $m-2$ Bedingungs- bez. Sinusgleichungen, nie aber Winkelgleichungen.

Wenn man nun zwei Punkte über einer beliebigen Anzahl fester Punkte bestimmen will, so kann man zuerst die Gleichungen für den einen ansetzen, dann aber diesen selbst als fest betrachten und die nach derselben Regel folgenden Gleichungen für den zweiten Punkt suchen; und man sieht leicht, dass dieses Verfahren auf eine beliebige Anzahl neu zu bestimmender Punkte ausgedehnt werden kann.

Die grösstmögliche Zahl von Winkelgleichungen folgt hieraus, wenn man sie z_w nennt,

$$(1) \ldots\ldots\ldots\ldots z_w = n - x + y$$

wenn n die Anzahl aller von den neu zu bestimmenden Punkten ausgehenden gegenseitig beobachteten Richtungen, x die Anzahl dieser neu zu bestimmenden Punkte selbst, y aber die Anzahl derjenigen von diesen x Punkten bedeutet, auf denen keine gegenseitig beobachtete Richtung beginnt.

Nennt man nun m die Anzahl aller von oder nach den zu bestimmenden x Punkten gehenden einseitig beobachteten Richtungen, so hat man

$$2n + m - x + z \text{ Winkel}$$

im Ganzen gemessen, worin z die Anzahl der von den x Punkten bedeutet, auf denen nicht beobachtet wurde. Es versteht sich von selbst, dass dies z beinahe immer mit y identisch sein muss; der blossen Theorie könnten sie aber verschieden sein.

Zur Bestimmung der x Punkte sind $2x$ Winkel erforderlich; man hat also, nennt man die Gesammtzahl der Bedingungsgleichungen z_b,

$$(2) \ldots\ldots\ldots z_b = 2n + m - 3x + z$$

Nennt man endlich die nach der Aufstellung der z_w Winkelgleichungen noch nöthige Zahl von Sinusgleichungen z_s, wobei also

$$(3) \ldots\ldots\ldots\ldots z_b = z_w + z_s$$

so hat man

$$(4) \ldots\ldots\ldots z_s = n + m - 2x + z - y$$

Die Formeln (1) und (4) entsprechen den von Herrn Dr. *Börsch* gegebenen in den Vordergliedern der rechten Seite. Es fehlen aber dort die Glieder y, resp. $z-y$. Dass ausserdem die Bezeichnung hier einfacher ist, dürfte nicht bezweifelt werden; statt der 5 dortigen Grössen p, P, π, s, s_2 sind hier nur die leicht zu übersehenden n, m und x nöthig. Als Beispiel, dass die Formeln des Herrn Dr. *Börsch* unter Umständen unrichtige Resultate geben, weil sie unvollständig sind, diene das in Figur 2 gezeichnete Dreiecksnetz, in dem von den Punkten A, B, C, D, aus die Punkte E und F zu bestimmen sein sollen.

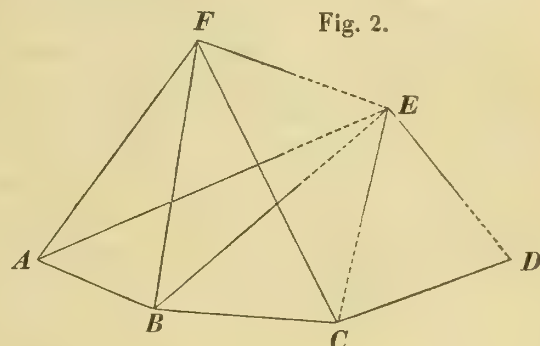


Fig. 2.

Nach den Bezeichnungen des Herrn Dr. *Börsch* wäre hier

$$p = 6,\ P = 4,\ \pi = 5,\ s = 9,\ s_2 = 6$$

folglich

$$z_w = s_2 - p + 1 = 1$$
$$z_s = s - 2\pi + P + 1 = 4$$

Nun sieht man aber sofort, dass man in den Dreiecken AFB und FBC Winkelgleichungen, also 2 ansetzen kann.

Nach den hier gegebenen Bezeichnungen hat man

$$n = 3,\ m = 5,\ x = 2,\ y = 1,\ z = 0, \text{ also}$$
$$z_w = n - x + y = 2$$
$$z_s = n + m - 2x + z - y = 3.$$

Berlin, 1869 October 13.

Boguslaw von Prondzynski.

Ueber die Reduction der Winkel eines sphäroidischen Dreiecks auf die eines ebenen oder sphärischen.

Von Herrn Dr. *J. Weingarten.*

In einem Supplement zu den früher veröffentlichten „geodätischen Untersuchungen“ hat Herr Geheimrath *Hansen* im XI. Bande der Abhandlungen der Königl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften eine neue Entwickelung der Reduction der Winkel eines sphäroidischen Dreiecks veröffentlicht, bei welcher Gelegenheit er auch der von mir in № 1733 dieser Zeitschrift über diesen Gegenstand gegebenen Abhandlung in einigen, diesem Schriftsteller eigenthümlichen Wendungen gedenkt. Die dort und an einem später zu erwähnenden Orte befindlichen Bemerkungen, so wie die neue Entwickelung selbst zeigen, dass Herr *Hansen,* aus ich weiss nicht welchen Gründen, meine Abhandlung nicht verstanden hat. Weniger dieser Umstand, als die Angabe des Herrn *Hansen* eine neue Formel von überraschender, ungeahnter Einfachheit für die in Rede stehenden Reductionen entdeckt zu haben, veranlasst mich, die „geodätischen Untersuchungen“ dieses Autors etwas ausführlicher zu besprechen, als in der Abhandlung der № 1733 geschehen konnte, wobei sich auch herausstellen wird, welch eigene Bewandniss es mit der neuen Formel und ihrer numerischen Genauigkeit hat.

Die Reihenentwickelungen für die Unterschiede der Winkel eines ebenen Dreiecks, von denen eines sphäroidischen mit gleichen Seiten rühren von *Gauss* her, der sie im XXVI. Capitel der „Disquisitiones circa superficies curvas“ vollständig gegeben hat. Die dortige Untersuchung selbst gehört zu denjenigen, bei welchen der Character einer Fläche nur auf die Angabe einer speciellen Form

$$E\,du^2 + 2F\,du\,dv + G\,dv^2$$

des Quadrats des Linienelements basirt ist*), in welcher u und v die Veränderlichen bezeichnen, durch welche die Lage eines Punktes in der Fläche gegeben wird, und es ergiebt sich aus dieser Untersuchung, dass die Kenntniss einer solchen Form die einzige nothwendige und hinreichende Bedingung zur vollständigen Lösung der in Rede stehenden Aufgabe ist. Für die Aufstellung der Reihenentwickelung bedient sich *Gauss* eines Systems veränderlicher Grössen p, q, welche dem Quadrat des Linienelements die besondere Form

$$n^2\,dp^2 + dq^2$$

ertheilen, in welcher die Function n als bekannt und als eine nach Potenzen der Grössen p, q entwickelte Reihe gedacht wird. Den Eckpuncten ABC des in der Fläche liegenden Dreiecks entsprechen die Werthe: (o, o), (p, q), (p, q') der Variabeln. Die von *Gauss* schliesslich aufgestellten Reihen für die gesuchten Winkelunterschiede selbst haben zu Coefficienten einfache Verbindungen der Coefficienten der für die Function n vorausgesetzten Entwickelung.

Die Umformung dieser, für den Fall einer besonderen Form $n^2\,dp^2 + dq^2$ des Quadrats des Linienelements erhaltenen Ausdrücke, in solche, welche sich auf die Voraussetzung einer beliebigen gleichwerthigen Form $E\,du^2 + 2F\,du\,dv + G\,dv^2$ beziehen, erfordert die Bestimmung der Coefficienten der Function n durch die gegebenen Werthe von E, F, G und die Einführung der Seiten a, b, c des sphäroidischen Dreiecks statt der Variabeln p, q. Für diese Elimination ist der Weg ebenfalls von *Gauss* gegeben und der erste Schritt auf demselben von ihm gemacht worden. Es giebt nämlich Functionen der Coefficienten E, F, G und ihrer Differentialquotienten, welche, gleichgültig aus welcher speciellen Form

$$E\,du^2 + 2F\,du\,dv + G\,dv^2$$

des Linienelementes man sie bildet, für denselben Punkt einer krummen Fläche denselben Werth hervorgehen lassen. Die erste dieser Functionen, welche ich in der citirten Abhandlung mit dem Namen „Inflectenten“ bezeichnet habe, ist das *Gauss*'sche Krümmungsmaass. Bildet man einerseits aus der gegebenen Form

$$E\,du^2 + 2F\,du\,dv + G\,dv^2$$

andererseits aus der angenommenen

$$n^2\,dp^2 + dq^2$$

die Werthe von Inflectenten für den Punkt A, so erhält man bei der unbegrenzten Anzahl solcher Functionen, eine hinreichende Anzahl von Gleichungen zur Bestimmung der Coefficienten der für n vorausgesetzten Reihe. Eine dieser letzteren Function noch anhaftende Willkürlichkeit, die sich durch einen unbestimmt bleibenden Coefficienten geltend macht, wird aus den einzelnen Gliedern der *Gaussi*'schen Reductionsformeln durch Einführung der Werthe weggeschafft, welche einzelne Inflectenten in den Eckpunkten A, B, C des zu reducirenden Dreiecks annehmen, und es wird schliesslich eine Lösung gewonnen, die nur nothwendige und hinreichende Angaben voraussetzt. Dieselbe ist bis zu den

*) *Gauss,* Disqu. Cap. XIII.

Gliedern 4ter Ordnung (incl.) in № 1733 dieser Zeitschrift mitgetheilt worden, soweit sie sich auf eine allgemeine Fläche bezieht, dagegen für Rotationsflächen ein Weg angegeben, der für weiter reichende Entwickelungen vortheilhafter ist, und der sich auf die einfache Form gründet, die dem Linienelement einer Rotationsfläche stets gegeben werden kann.

Die von Herrn *Hansen* in den „geodätischen Untersuchungen" p. 189 gegebenen Reductionsformeln sind ebenfalls Umformungen der *Gaussi*'schen, aber Umformungen anderer Art. Herr *Hansen* geht von der unangemessenen, weil nicht nothwendig mit der Frage verknüpften, Voraussetzung aus, dass man die Gleichung der zu untersuchenden Fläche in der Form

$$z = f(x, y)$$

besässe, und benutzt für seine Entwickelung Eigenschaften, welche der speciellen Form dieser Fläche eigenthümlich sind, wie z. B. die Lage der Hauptschnitte im Punkte A, etc. Daher kommt es denn, dass seine Umformungen den *Gaussi*schen Formeln ihre wichtigste und fundamentale Eigenschaft rauben, welche ihnen auch in ihrer ursprünglichsten Form anhaftet, nämlich die Möglichkeit alle in ihnen bezeichneten Grössen aus der erwähnten einzigen hinreichenden und nothwendigen Angabe zu bestimmen. Seine am angeführten Orte gegebenen Endformeln, enthalten ausser zerstückelten Formen der Differentialquotienten der Function z, auch noch die Winkel von Dreiecksseiten mit den durch die Eckpunkte des Dreiecks gehenden Krümmungslinien, die sich aus den für die Aufgabe nothwendigen Bedingungen gar nicht bestimmen lassen. Die dort als allgemein bezeichneten Reductionsformeln, sind daher überhaupt keine Lösungen der vorliegenden Frage. Selbst für den besonderen Fall des Rotationsellipsoids hat Herr *Hansen* die Endresultate nicht von den überflüssigen Elementen zu befreien gewusst, trotzdem die speciellen Eigenschaften dieser Fläche zur Disposition standen, deren man allerdings bei der durch *Gauss* angedeuteten allgemeinen und angemessenen Herleitung nicht bedarf. In № 1733 habe ich dieses Endresultat in derjenigen Form gegeben, in welcher nur nothwendig gegebene Elemente zur Geltung kommen, durch welche daher die Formeln des Herrn *Hansen* ersetzt werden müssen. In der betreffenden am Ende der Abhandlung stehenden Formel befindet sich ein Druckfehler, auf den ich hier aufmerksam mache. Es ist im Coefficienten des ersten Gliedes $(e^2 + \frac{1}{4}e^4)$ statt $(e^2 + \frac{1}{2}e^4)$ abgedruckt worden. Diesen Druckfehler hat Herr *Hansen* schon im ersten Hefte der „Berichte über die Verhandlungen der Königl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften (mathematisch-physischen Abtheilung) 1869", pag. 142, mitgetheilt. Bei dieser Gelegenheit und ferner in dem erwähnten Supplemente bezeichnet Herr *Hansen* diese Formel als eine einfache Transformation seiner Resultate. Insofern jede verworrene Auflösung einer Aufgabe sich in eine einfachere transformiren lässt, würde eine Beanstandung dieses Ausdruckes müssig sein. Herr *Hansen* will jedoch dadurch, dass er am letztgenannten Orte hinzufügt, dass aus einer allgemeinen bis auf Grössen 5ter Ordnung richtigen Formel unmöglich die bis auf Grössen 8ter Ordnung richtige in Rede stehende hervorgegangen sein kann, andeuten, dass seine Formeln die Quelle der meinen sind. In Beziehung auf diese Bemerkung erlaube ich mir darauf hinzuweisen, dass jene Formel im IV. Abschnitt meiner Abhandlung ausdrücklich als aus den für Rotationsflächen weiter reichenden Entwickelungen herrührend bezeichnet ist, während die bis auf Grössen 5ter Ordnung genaue, allgemeinere schon im III. Abschnitt vollständig verlassen wurde.

Ich wende mich nunmehr zu dem neuen in den erwähnten „Berichten etc." angedeuteten und in dem Supplement zu den geodätischen Untersuchungen von Herrn *Hansen* entwickelten Ausdruck, dem er selbst eine „überraschende, ungeahnte" Einfachheit zuschreibt. Es ist der folgende:

$$\delta A = -\frac{\Delta}{120}\left\{2\alpha + \beta + \gamma\right\} - \frac{3}{40}\Delta\left\{2\delta + \beta_1 + \gamma_1\right\} + \frac{\Delta\alpha^2}{180}\left\{2a^2 - b^2 - c^2\right\}$$

in welchem Δ die Fläche des sphäroidischen Dreiecks, a, b, c die Seiten desselben, α, β, γ die Krümmungsmaasse in den Eckpunkten A, B, C, ferner δ, β_1, γ_1 die Krümmungsmaasse in „gewissen Punkten" bezeichnen, während δA selbst den Unterschied des Winkels A^* eines ebenen Dreiecks, dessen Seiten a, b, c sind, vom Winkel A des sphäroidischen Dreiecks angiebt.

Liest man in der *Hansen*'schen Abhandlung (Supplement etc. p. 313) nach, in welcher Weise man sich in den Besitz der für die Aufgabe nicht gegebenen Grössen δ, α_1, β_1 zu setzen hat, so findet man, dass jede derselben durch eine Reihe zu berechnen ist, die dieselben Variabeln und ähnlich zusammengesetzte Coefficienten besitzt, wie die oft erwähnte *Gaussi*'sche Fundamentalreihe für den ganzen Winkelunterschied δA selbst, und man müsste daher zur Lösung der Frage die früher besprochenen Umformungen mit 3 einzelnen Reihen vornehmen, deren Summe Nichts weiter ist, wie eben jene ursprüngliche *Gaussi*'sche Reihe. Die von Herrn *Hansen* betonte Eigenschaft der Reihen, welche durch δ, β_1, γ_1 bezeichnet sind, den Werth von Krümmungsmaassen in gewissen

Punkten darzustellen, würde nur dann zu einer Vereinfachung führen, wenn man die Werthe dieser Krümmungsmaasse auf anderem Wege als eben durch die betreffenden Reihen ermitteln könnte. Das Betreten eines solchen Weges würde durch die Kenntniss einer Trigonometrie der auf einer beliebigen Fläche gelegenen Dreiecke allerdings ermöglicht sein, die sich jedoch für den vorliegenden Zweck nicht voraussetzen lässt. Und in der That schlägt Herr *Hansen* in dem Theil seiner Abhandlung, der sich auf das Rotationsellipsoid bezieht, und den er als eine Anwendung seiner allgemeinen Formel bezeichnet, diesen Weg ein, da Dank der Untersuchungen *Bessel*'s und Anderer trigonometrische Sätze in Bezug auf diese Fläche existiren. Er langt denn auch schliesslich nach einem Untergang durch die schönen *Gaussi*'schen Sätze wieder im Gebiete der auf das Rotationsellipsoid bezüglichen Specialsätze an. In Beziehung auf den Umfang der dieser Methode entsprechenden numerischen Rechnungen verweise ich auf die Abhandlung selbst. Hiernach ergiebt sich, dass das einzig Ueberraschende des obigen allgemeinen Ausdrucks in der Meinung des Herrn *Hansen* besteht, durch Schreiben von Buchstaben für Reihen, die dieselbe Complication besitzen, wie das zu suchende Resultat, etwas Ungeahntes geleistet zu haben.*)

Was die numerische Genauigkeit der verschiedenen Berechnungsweisen der Winkelreductionen für den Fall des Rotationsellipsoids betrifft, so bleibt mir hierüber Einiges zu sagen übrig, um so mehr als Herr *Hansen* in diesem Punkt einer eigenthümlichen Meinung huldigt. Die verschiedenen Ausdrücke die dieser Autor für die Berechnung vorgelegt hat, ebenso wie der von mir gegebene, unterscheiden sich von einander und von genauen Resultaten um Grössen derselben Ordnung, nämlich der 8ten und höherer Ordnungen, die, wo sie in den Entwickelungen auftraten, vernachlässigt wurden. Sie haben daher in Beziehung auf numerische Genauigkeit gleiche Berechtigung zu beanspruchen. Die in den angeführten „geodätischen Untersuchungen" des Herrn *Hansen* mitgetheilten numerischen Resultate zeigen, dass Differenzen, die von Gliedern 8ter und höherer Ordnung herrühren, die Grösse von einigen Hunderttheilen einer Secunde erreichen können, wenn man die Berechnungen auf Dreiecke von der Grösse der dort behandelten anwendet; sie zeigen aber auch, dass diese Grösse nicht in jedem Beispiel wirklich erreicht wird. Dieselben Differenzen betragen in einzelnen, am angeführten Orte zu ersehenden Fällen, wenn man dem Vergleich die im „Supplement" als strenge bezeichneten Werthe unterlegt, nicht ein Tausendtheil einer Secunde. In denselben Grenzen, weichen auch die Resultate der von mir gegebenen Reductionsformel von den strengen Resultaten ab, wie Herr *Hansen* selbst in den schon citirten „Berichten der Verhandlungen etc." pag. 142 angegeben hat. Dass die neueren in dem Supplement zu den geodätischen Untersuchungen enthaltenen Differenzen dieser Formel von den strengen Resultaten auffallendere Abweichungen zeigen, ist, wenn die erstere Angabe die richtige ist, nur durch den Umstand zu erklären, dass Herr *Hansen* die Werthe dieser Unterschiede durch Beibehaltung eines von ihm selbst monirten Druckfehlers verstärkt hat. Da schliesslich die neueste in demselben Supplement enthaltene Berechnungsweise des Herrn *Hansen* auch nur Terme bis inclusive der 7ten Ordnung berücksichtigt, so ist ihr den früheren Formeln gegenüber ebenfalls eine grössere Genauigkeit nicht zuzuschreiben, und ist die ausdrückliche Beanspruchung einer solchen keine berechtigte, da sie der Natur der Entwickelung widerspricht.

Hiermit sind die wesentlichsten Punkte der besprochenen Frage erledigt.

J. Weingarten.

*) Supplement zu den geodätischen Untersuchungen pag. 311.

Entdeckung eines Cometen.

Telegraphische Mittheilung von der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien.

Tempel's verwaschener Comet AR = 341°15′, Poldistanz = 75°44′, rasch nach α Pegasi.

Berichtigung.

Astronomische Nachrichten № 1781, pag. 69, Zeile 6 v. u. statt 7^h57^m3 ist zu lesen 7^h37^m3
" 70, " 2 v. o. " —63°3′ " " " —64°48′

Altona 1869. November 30.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Bd. 75. № 1783. 7.

Planeten-Positionen aus den Meridian-Beobachtungen des Jahres 1868 zu Kremsmünster.

Mitgetheilt von Herrn Abt *Reslhuber*.

1868	M. Zt. Kremsm.	AR	(Eph.— α)	Geoc. Decl.	(Eph.— δ)	Parallaxe.
		Parthenope. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1870.)				
Jan. 16	11ʰ 0ᵐ25ˢ71	6ʰ42ᵐ56ˢ20	— 4ˢ46	+20° 41′ 55″0	— 8″9	2″32
18	10 50 41,03	6 41 3,03	— 4,32	+20 47 39,1	— 9,2	2,30
		Uranus. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1868.)				
Jan. 28	10 12 49,32	6 42 30,66	+15,87	+23 28 25,1	— 7,1	0,20
30	10 4 38,91	6 42 12,02	+15,79	+23 28 44,0	— 7,2	0,20
Febr. 4	9 44 15,33	6 41 27,86	+15,63	+23 29 28,3	— 7,6	0,20
27	8 11 22,30	6 39 0,30	+15,34	+23 31 41,0	— 6,4	0,19
März 14	7 7 51,01	6 38 23,41	+15,16	+23 32 5,3	— 6,0	0,19
		Hebe. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1870.)				
Jan. 16	11 18 56,19	7 1 29,72	— 0,28	+10 22 46,3	—20,2	3,74
18	11 9 10,82	6 59 35,86	— 0,36	+10 41 35,8	—20,8	3,69
28	10 21 34,39	6 51 17,17	———	+12 17 12,4	———	3,41
		Julia. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1870.)				
Jan. 18	11 42 1,73	7 32 32,15	+ 5,54	+30 5 16,2	—34,0	1,53
28	10 51 22,56	7 21 10,24	+ 5,04	+29 24 42,0	—26,6	1,54
30	10 41 29,36	7 19 8,52	+ 4,89	+29 15 22,5	—24,8	1,54
Febr. 4	10 17 13,26	7 14 31,20	+ 4,54	+28 50 38,3	—15,2	1,54
		Melpomene. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1870.)				
Febr. 15	11 27 50,30	9 8 41,93	— 1,64	+13 18 48,8	— 8,1	3,22
17	11 18 7,38	9 6 50,51	— 1,49	+13 36 9,8	— 6,2	3,17
19	11 8 28,20	9 5 2,87	— 1,54	+13 53 12,4	— 5,3	3,13
		Flora. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1870.)				
Febr. 15	12 5 57,14	9 46 55,04	— 4,48	+19 31 51,4	+ 2,7	3,17
17	11 55 58,83	9 44 48,19	— 4,37	+19 46 41,7	+ 2,4	3,13
19	11 46 2,28	9 42 43,12	— 4,48	+20 0 55,2	+ 2,9	3,09
27	11 6 46,93	9 34 53,74	— 4,29	+20 50 36,4	+ 1,8	2,92
28	11 1 57,44	9 34 0,01	— 4,33	+20 55 56,1	+ 1,3	2,90
		Bellona. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1870.)				
April 2	11 58 6,00	12 44 20,57	— 0,63	+ 7 4 5,1	—10,8	3,57
3	11 53 24,62	12 43 34,96	— 0,54	+ 7 11 9,6	—10,2	3,55
4	11 48 43,59	12 42 49,72	— 0,56	+ 7 18 4,1	— 9,4	3,54
		Nysa. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1870.)				
April 3	12 9 20,23	12 59 33,19	+ 0,37	— 0 4 57,0	— 5,8	4,83
4	12 4 30,58	12 58 39,30	+ 0,25	+ 0 1 27,7	— 6,9	4,82
19	10 52 58,57	12 46 3,84	+ 0,06	+ 1 22 26,0	—10,0	4,52
		Iris. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1870.)				
April 19	11 16 4,06	13 9 13,12	— 1,51	—14 45 48,1	— 5,1	4,00

Psyche. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1870.)

1868	M. Zt. Kremsm.	AR	(Eph. — α)	Geoc. Decl.	(Eph. — δ)	Parallaxe.
Mai 2	11ʰ 45ᵐ 34ˢ22	14ʰ 30ᵐ 3ˢ32	— 0ˢ60	—10° 25′ 58″0	— 5″7	3″22
3	11 40 51,54	14 29 16,38	— 0,74	—10 21 54,9	— 5,9	3,22
11	11 3 17,74	14 23 8,88	— 0,68	— 9 51 13,6	— 5,6	3,18
13	10 53 58,36	14 21 41,08	— 0,66	— 9 44 2,9	— 6,2	3,17
Cybele. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1870.)						
Mai 17	11 47 8,37	15 30 46,04	— 1,06	—13 50 29,3	— 2,8	3,72
19	11 37 46,31	15 29 17,57	— 1,02	—13 44 47,5	— 3,8	3,72
20	11 33 8,60	15 28 33,65	— 1,06	—13 42 0,8	— 3,9	3,71
23	11 19 10,96	15 26 23,38	— 1,01	—13 34 0,2	— 2,8	3,70
25	11 9 54,41	15 24 58,42	— 1,02	—13 28 55,7	— 3,1	3,69
28	10 56 3,86	15 22 55,26	— 1,00	—13 21 48,6	— 2,3	3,67
30	10 46 52,30	15 21 35,31	— 1,13	—13 17 23,9	— 2,9	3,66
Juno. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1870.)						
Mai 13	12 10 26,94	15 38 22,22	— 1,51	— 2 32 39,6	— 4,6	2,79
15	12 0 57,13	15 36 43,93	— 1,50	— 2 24 13,7	— 5,0	2,78
16	11 56 12,04	15 35 54,65	— 1,44	— 2 20 11,9	— 4,5	2,78
17	11 51 27,22	15 35 5,60	— 1,50	— 2 16 16,1	— 5,0	2,78
19	11 41 57,56	15 33 27,49	— 1,40	— 2 8 47,7	— 5,1	2,77
20	11 37 13,12	15 32 38,84	— 1,52	— 2 5 15,4	— 4,6	2,76
23	11 23 0,61	15 30 13,66	— 1,23	— 1 55 25,2	— 3,8	2,75
25	11 13 34,10	15 28 38,77	— 1,30	— 1 49 32,9	— 2,7	2,74
28	10 59 27,57	15 22 55,26	— 1,23	— 1 41 45,8	— 2,8	2,72
30	10 50 6,30	15 24 49,84	———	— 1 37 16,8	———	2,71
Urania. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1870.)						
Mai 19	12 15 11,94	16 6 47,33	— 3,51	—24 5 12,4	— 6,5	5,09
25	11 45 18,00	16 0 27,82	— 3,91	—23 46 33,8	— 7,9	5,10
28	11 30 21,70	15 57 18,74	— 3,88	—23 36 42,6	— 6,9	5,10
Saturnus. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1868.)						
Mai 28	11 34 24,31	16 1 22,01	— 0,50	—18 29 31,2	— 2,8	0,88
Juni 3	11 9 0,45	15 59 33,32	— 0,59	—18 24 50,4	— 3,4	0,87
7	10 52 6,51	15 58 22,83	— 0,61	—18 21 51,8	— 3,6	0,87
14	10 22 37,83	15 56 25,20	— 0,70	—18 17 1,0	— 3,4	0,87
Phocaea. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1870.)						
Mai 19	12 28 10,50	16 19 48,03	— 3,80	— 0 47 59,6	—20,7	6,37
23	12 9 5,31	16 16 25,93	— 3,79	+ 0 27 15,1	—19,2	6,29
25	11 59 30,13	16 14 42,29	— 3,64	+ 1 3 28,7	—19,3	6,25
28	11 45 6,83	16 12 6,29	— 3,70	+ 1 55 48,6	—18,7	6,18
Juni 7	10 57 29,38	16 3 46,58	— 3,67	+ 4 26 40,5	—19,7	5,87
Thetis. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1870.)						
Juni 14	11 15 14,72	16 49 12,96	+26,53	—14 41 16,8	—1′ 16″7	6,58
15	11 10 28,24	16 48 20,03	+26,30	—14 43 0,8	—1 17,3	6,57
16	11 5 40,24	16 47 27,80	+26,08	—14 44 49,9	—1 16,7	6,56
19	10 51 20,97	16 44 55,85	+26,29	—14 50 53,3	—1 17,5	6,52
Eunomia. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1870.)						
Juni 14	11 43 55,54	17 17 56,27	— 0,02	—32 42 53,7	—28,2	4,53
15	11 38 55,33	17 16 51,80	+ 0,17	—32 38 47,7	—27,7	4,53

Irene. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1870.)

1868	M. Zt. Kremsm.	AR	(Eph.— α)	Geoc. Decl.	(Eph.— δ)	Parallaxe.
Juli 11	11h 43m 39s84	19h 4m 7s56	— 2s26	—27° 40′ 4″9	— 8″4	5″09
21	10 54 46,81	18 54 32,06	— 2,12	—28 18 40,5	— 9,3	4,97
22	10 49 57,92	18 53 38,94	— 1,90	—28 21 55,8	— 9,8	4,95

Pallas. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1870.)

1868	M. Zt. Kremsm.	AR	(Eph.— α)	Geoc. Decl.	(Eph.— δ)	Parallaxe.
Juli 26	11 36 58,14	19 56 33,10	— 0,71	+17 31 31,3	+ 7,7	1,69

Ceres. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1870.)

1868	M. Zt. Kremsm.	AR	(Eph.— α)	Geoc. Decl.	(Eph.— δ)	Parallaxe.
Aug. 26	11 51 19,48	22 13 9,95	+ 2,33	—26 47 51,7	+ 6,9	4,13
27	11 46 32,07	22 12 18,35	+ 2,30	—26 52 30,9	+ 6,2	4,12
Sept. 2	11 17 53,71	22 7 14,59	+ 2,38	—27 16 49,9	+ 7,3	4,09
3	11 13 8,89	22 6 25,55	+ 2,33	—27 20 13,7	+ 6,5	4,08
4	11 8 24,64	22 5 37,07	+ 2,28	—27 23 26,6	+ 6,1	4,07

Sappho. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1870.)

1868	M. Zt. Kremsm.	AR	(Eph.— α)	Geoc. Decl.	(Eph.— δ)	Parallaxe.
Sept. 4	11 32 58,40	22 30 14,93	— 9,93	+ 7 28 15,3	—45,8	6,54
6	11 23 44,64	22 28 52,69	— 9,96	+ 7 9 12,0	—47,4	6,58
8	11 14 33,22	22 27 32,87	—10,03	+ 6 49 14,0	—48,1	6,62
9	11 9 58,65	22 26 54,10	—10,09	+ 6 38 57,5	—48,1	6,64
10	11 5 24,95	22 26 16,20	—10,15	+ 6 28 28,0	—48,2	6,66
12	10 56 20,23	22 25 3,10	—10,03	+ 6 6 59,4	—46,2	6,69
16	10 38 25,00	22 22 51,13	— 9,85	+ 5 22 29,8	—41,3	6,73
17	10 33 59,64	22 22 21,58	— 9,83	+ 5 11 10,2	—39,9	6,74
18	10 29 35,84	22 21 53,63	— 9,87	+ 4 59 45,8	—38,2	6,74

Pales. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1870.)

1868	M. Zt. Kremsm.	AR	(Eph.— α)	Geoc. Decl.	(Eph.— δ)	Parallaxe.
Sept. 17	12 39 17,22	0 27 59,76	— 1,93	+ 8 34 26,5	— 1,5	3,83
18	12 34 39,69	0 27 18,02	— 1,83	+ 8 31 13,0	— 1,6	3,85
27	11 52 40,90	0 20 41,31	— 2,15	+ 7 56 46,7	+ 1,1	3,95
Oct. 10	10 52 2,52	0 11 8,13	— 1,87	+ 6 56 54,5	+ 3,2	4,02
17	10 20 7,24	0 6 43,48	— 1,92	+ 6 24 29,9	+ 2,0	4,01

Jupiter. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1868.)

1868	M. Zt. Kremsm.	AR	(Eph.— α)	Geoc. Decl.	(Eph.— δ)	Parallaxe.
Sept. 27	12 10 22,75	0 38 26,06	+ 0,51	+ 2 21 21,5	+ 7,0	1,55
Oct. 10	11 12 54,66	0 32 3,68	+ 0,60	+ 1 40 51,4	+ 5,9	1,56
17	10 42 8,07	0 28 47,93	+ 0,51	+ 1 20 35,1	+ 5,1	1,56
22	10 20 19,96	0 26 38,00	+ 0,48	+ 1 7 24,0	+ 6,4	1,56
Nov. 2	9 33 0,09	0 22 33,45	+ 0,41	+ 0 43 19,0	+ 5,6	1,53
3	9 28 45,40	0 22 14,61	+ 0,35	+ 0 41 32,8	+ 6,0	1,53
4	9 24 31,29	0 21 56,36	+ 0,31	+ 0 39 48,8	+ 6,6	1,53
10	8 59 19,86	0 20 20,12	+ 0,30	+ 0 31 2,3	+ 5,3	1,51
24	8 2 11,75	0 18 14,40	+ 0,35	+ 0 21 37,8	+ 6,2	1,45

Neptunus. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1868.)

1868	M. Zt. Kremsm.	AR	(Eph.— α)	Geoc. Decl.	(Eph.— δ)	Parallaxe.
Oct. 17	11 13 31,35	1 0 16,56	+ 2,73	+ 4 37 2,3	+16,0	0,20
22	10 53 21,98	0 59 46,45	+ 2,63	+ 4 33 57,0	+15,6	0,20
Nov. 2	10 9 3,96	0 58 43,24	+ 2,69	+ 4 27 34,7	+15,8	0,20
3	10 5 2,66	0 58 37,83	+ 2,66	+ 4 27 1,8	+16,2	0,20
4	10 1 1,35	0 58 32,41	+ 2,71	+ 4 26 29,6	+16,3	0,20
10	9 36 55,09	0 58 1,52	+ 2,70	+ 4 23 27,0	+16,1	0,20
20	8 56 50,86	0 57 16,26	+ 2,67	+ 4 19 5,6	+15,7	0,20
22	8 48 51,13	0 57 8,34	+ 2,60	+ 4 18 20,6	+15,6	0,20
24	8 40 51,68	0 57 0,68	+ 2,68	+ 4 17 38,0	+15,8	0,20

Hygiea. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1870.)

1868	M. Zt. Kremsm.	AR	(Eph. — α)	Geoc. Decl.	(Eph. — δ)	Parallaxe.
Oct. 10	$11^h49^m29^s75$	$1^h\ 8^m44^s80$	-0^s39	+13° 6′ 3″2	— 7″0	2″04
13	11 35 28,15	1 6 30,56	—0,46	+12 52 15,0	— 7,0	2,05
17	11 16 48,10	1 3 33,65	—0,48	+12 33 19,2	— 6,2	2,06
24	10 44 22,07	0 58 38,16	—0,82	+11 59 40,2	— 5,8	2,07

Isis. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1870.)

Oct. 10	12 5 15,89	1 24 33,53	—1,46	— 7 25 39,9	—15,6	5,09
22	11 6 41,89	1 13 8,55	—1,51	— 7 35 28,2	—17,7	6,18
Nov. 2	10 15 3,72	1 4 43,99	—1,44	— 7 12 12,9	—18,3	5,79
4	10 5 59,55	1 3 31,43	—1,49	— 7 4 46,8	—18,7	5,70

Amphitrite. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1870.)

Oct. 22	11 28 30,10	1 35 0,34	—4,90	+15 55 38,8	—45,6	3,27
24	11 15 43,63	1 33 2,70	—4,96	+15 49 31,0	—46,4	3,27
Nov. 2	10 34 59,00	1 24 42,54	—4,86	+15 20 2,0	—46,4	3,27
4	10 25 26,33	1 23 1,40	—4,95	+15 13 22,0	—46,0	3,27

Victoria. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1870.)

Oct. 22	11 40 30,28	1 47 2,49	+6,07	+17 59 5,9	+27,2	3,51
24	11 30 45,19	1 45 8,90	+5,96	+17 38 31,5	+27,9	3,55
Nov. 4	10 38 3,62	1 35 40,77	+5,86	+15 45 21,1	+27,5	3,61
21	9 22 3,69	1 26 29,79	+5,36	+13 14 41,7	+25,3	3,49
22	9 17 50,91	1 26 12,88	+5,41	+13 7 28,1	+25,5	3,47

Metis. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1870.)

Dec. 4	10 53 50,65	3 49 47,06	+1,16	+19 35 25,2	+ 5,5	3,64
10	10 24 36,50	3 44 7,45	+1,22	+19 40 42,6	+ 5,9	3,56
13	10 10 19,34	3 41 37,62	+1,25	——	——	——

Angelina. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1870.)

Dec. 4	11 13 18,88	4 9 18,49	—0,38	+23 0 19,5	— 1,8	2,43
10	10 44 3,72	4 3 37,86	+0,19	+22 42 22,9	— 1,2	2,44
13	10 29 38,50	4 0 59,95	+0,35	+22 33 24,7	— 1,5	2,44

Gabriel Strasser,
k. k. Professor und Astronom.

Kreismikrometer-Beobachtungen auf der Bilk-Düsseldorfer Sternwarte.

Hebe (gut 9.10ter Grösse).

1869 April 9	$11^h30^m26^s8$ mittl. Zt. Bilk-D.	AR (6) = $13^h41^m51^s50$,	Decl. (6) = +10°32′49″1	10 Vergl. mit * *a* (9
„ 11	9 46 56,0 „ „ „	„ 13 40 12,30	„ +10 46 52,7	10 „ „ „ *b* (9

Die Vergleichsterne wurden so angenommen:

	*	Grösse.	Scheinb. Ort für den Beob.-Tag.		Mittl. Ort 1869,0.		Quelle.
1869 April 9	*a*	(9)	204° 20′ 44″4	+10° 32′ 57″4	204° 20′ 25″9	+10° 33′ 2″7	Schjellerup 4898.
„ 11	*b*	(9)	205 31 27,6	+10 48 0,3	205 31 8,8	+10 48 5,5	Bessel Zone 161.

Parthenope (9.10ter Grösse).

1869 April 12	$9^h28^m18^s2$ mittl. Zt. Bilk-D.	AR (11) = $13^h47^m29^s63$,	Decl. (11) = —3° 2′ 29″5	10 Vergl. mit * *a* (8
„ 13	9 54 26,4 „ „ „	„ 13 46 35,06	„ —2 56 27,1	10 „ „ „ *b* (7
„ 19	10 23 52,1 „ „ „	„ 13 41 8,75	„ —2 22 17,9	10 „ „ „ *c* (8

Die Vergleichsterne wurden so angenommen:

	*	Grösse.	Scheinb. Ort für den Beob.-Tag.		Mittl. Ort 1869,0.		Quelle.
1869 April 12	*a*	8,5	206° 16′ 26″6	−3° 1′ 38″5	206° 16′ 6″7	−3° 1′ 33″4	Schjellerup 4949.
„ 13	*b*	7,2	208 15 50,8	−2 54 40,7	208 15 30,9	−2 54 35,9	„ 4997, 4998.
„ 19	*c*	8,5	206 54 0,3	−2 21 20,7	206 53 39,8	−2 21 15,9	„ 4965.

Melete (gut 11ter Grösse).

1869 Mai 1	$11^h56^m59^s6$ mittl. Zt. Bilk-D.	AR (56) = $15^h29^m29^s18$,	Decl. (56) = −10° 44′ 59″2	12 Vergl. mit * *a* (9)
„ 5	10 59 19,6 „ „ „	„ 15 26 26,35	„ −10 12 38,3	10 „ „ „ *b* (9)

Die Vergleichsterne wurden so angenommen:

	*	Grösse.	Scheinb. Ort für den Beob.-Tag.		Mittl. Ort 1869,0.		Quelle.
1869 Mai 1	*a*	9	231° 7′ 41″9	−10° 47′ 38″6	231° 7′ 18″9	−10° 47′ 37″2	Schjellerup 5499.
„ 5	*b*	9	232 33 1,3	−10 10 44,2	232 32 37,7	−10 10 43,0	Astr. Nachr. № 626.

Concordia (11.12ter Grösse).

1869 April 1 $11^h52^m33^s0$ mittl. Zt. Bilk-D. AR (58) = $13^h4^m34^s63$, Decl. (58) = −2° 1′ 18″6 8 Vergl. mit * (9)

		Scheinb. Ort des Vergleichsterns.		Mittl. Ort 1869,0.		Quelle.
1869 April 1	* (9)	196° 3′ 38″4	−2° 2′ 0″9	196° 3′ 19″7	−2° 1′ 54″8	Bessel Zone 70.

Planet (109) (jetzt 10.11ter Grösse).

1869 Nov. 7	$9^h29^m32^s4$ mittl. Zt. Bilk-D.	AR (109) = $0^h33^m\ 4^s87$,	Decl. (109) = +10° 4′ 28″8	6 Vergl. mit * (9)
„ 8	8 34 1,7 „ „ „	„ 0 32 41,53	„ +10 6 6,2	2 „ „ „ „

		Scheinb. Ort des Vergleichsterns.		Mittl. Ort 1869,0.		Quelle.
1869 Nov. 7	* (9)	10° 46′ 39″9	+10° 2′ 44″6	10° 45′ 58″3	+10° 2′ 27″3	Rümker neue Folge № 329.
„ 8	„	39,8	44,6	„	„	„ „ „ „

Die Nummer (109) bleibt so lange noch etwas unsicher, bis durch die Elemente von (109) die Verschiedenheit von (99) estgestellt sein wird.

In № 1754 der Astronomischen Nachrichten pag. 31, 32 ist bei den Hecuba-Beobachtungen zu lesen: das Datum 10. April statt 18. April und die Leidener AR 11^h statt 4^h.

Bilk-Düsseldorf, 1869 November 12. *R. Luther.*

Beobachtungen des Planeten (109), von Herrn Director, Dr. *R. Luther.*

Am November 7 und 8 habe ich den neuen Planeten (109) noch mit einem anderen Stern (8,8) verglichen, der jetzt von Herrn Dr. *Tiele* in Bonn gütigst bestimmt worden ist:

1869 Nov. 7	$9^h29^m32^s4$ mittl. Zt. Bilk.	AR (109) = $0^h33^m\ 5^s53$,	Decl. (109) = +10° 4′ 23″3	6 Vergl. mit * (8,8)
8	8 34 1,7 „ „ „	„ 0 32 42,17	„ +10 6 2,4	6 „ „ „

		Scheinb. Ort des Bonner Sterns.		Mittlerer Ort 1869,0.	
Nov. 7	* (8,8)	8° 51′ 31″9	+10° 6′ 19″5	8° 50′ 50″9	+10° 6′ 1″9
8	* (8,8)	8 51 31,9	+10 6 19,5	„	„

Bilk-Düsseldorf, 1869 November 20. *R. Luther.*

Ueber den von *Pons* im Februar 1808 gesehenen Cometen. Von Herrn Dr. *Th. Oppolzer.*

Pons hat am 6. Februar 1808 einen mattleuchtenden (très-faible et difficile à voir) Cometen entdeckt, den er nur bis zum 9. Februar verfolgen konnte, indem der nahe bevorstehende Vollmond allzu störend wirkte, und selbst an den erwähnten Tagen sind genauere Ortsbestimmungen nicht gelungen; die verhältnissmässig genaueste Angabe findet sich in einem Briefe von *Pons* an *Schumacher* (Astr. Nachr. Bd.VII., pag. 114); er giebt eine Zeichnung der Lage des Cometen gegen zwei benachbarte Nebelflecke, die er als sur le ventre d'Ophiuchus un peu au dessous de l'équateur angiebt. Schliesst man vorerst allzu schwach leuchtende Nebel aus, die sicherlich nicht in dem *Pons*'schen Sucher sichtbar waren, so kann man in der That über die beiden Nebelflecke, die *Pons* zeichnet, nicht im Zweifel bleiben, dieselben sind offenbar M. 12 und M. 10, die nach *d'Arrest* für 1860 die folgenden Positionen haben

	AR	Decl.
M. 12.	$16^h 40^m\ 0^s$	$-1°40'9$
M. 10.	16 49 48	$-3\ 52{,}6$

bedenkt man, dass das Sehfeld des Suchers nach der Angabe von *Pons* sehr nahe 3° Durchmesser hat und betrachtet man den in der Zeichnung punktirten Durchmesser als die Vertikale, so ist eine solche Uebereinstimmung zwischen der Zeichnung und dem Himmel, dass über die richtige Auswahl der Nebelflecke wohl kaum mehr ein Zweifel bestehen kann, wenn man noch die oben citirte Bemerkung von *Pons* (un peu au dessous de l'équateur) hinzu zieht. Die Orientirung der Zeichnung lässt jedoch einigen Zweifel übrig. *Pons* schreibt: Configuration renversée du 9 Février vers les 5^h du matin dans le grand chercheur qui à peu près a 3 degrées de champ. Die natürlichste und unmittelbarste Auffassung ist die, dass die Zeichnung unmittelbar das Bild im umkehrenden Fernrohre darstellt; dann ist der unten in der Zeichnung stehende Nebel der nördliche vorangehende und man wird etwa für den Cometen für das Aequinox 1860 annehmen müssen

$$\alpha = 16^h 40^m, \quad \delta = -1°5,$$

doch kann man, wenn auch etwas gezwungen, das renversée auf das Bild im Fernrohr beziehen, so dass die Zeichnung die thatsächliche relative Lage darstellt; dann ist der in der Zeichnung unten stehende Nebel der südliche folgende und er wird für den Cometenort zu setzen sein

$$\alpha = 16^h 50^m, \quad \delta = -4°1.$$

Eine definitive Entscheidung hierüber lässt sich vorläufig nicht festsetzen, wiewohl nicht geläugnet werden kann, dass die erstere Auffassung die plausiblere ist. Für die letztere Auffassung kann die allerdings wenig ins Gewicht fallende Bemerkung hervorgehoben werden, dass wenn die dem Cometen in der Zeichnung beigelegte Schweifrichtung die von der Sonne abgekehrte sei, die letztere Auffassung die richtige wäre.

Eine weitere Positionsangabe über diesen Cometen habe ich nicht auffinden können, nur in der Monatl. Correspondenz Band XVIII., pag. 252 findet sich die sehr vage Ortsangabe, dass am 6. Februar Morgens der Comet zwischen dem Halse der Schlange und der Zunge der Waage stand, eine Angabe, die wenn man die Zeichnungen der *Bayer*'schen Uranometrie als maassgebend annimmt, zeigt, dass der Comet eine nicht unbeträchtliche tägliche Rectascensionszunahme zeigte; die Declinationsbewegung ist jedenfalls sehr gering, indem man kaum für den 6. Februar den Ort des Cometen nördlich von dem Aequator setzen kann, sondern denselben einige Grade südlich zu setzen geneigt wäre; der oben citirte Brief von *Pons* an *Schumacher* lässt aber keinen Zweifel übrig, dass die Bewegung eine südliche war, indem er dieselbe als assez rapide vers le sud bezeichnet. Man wird deshalb anzunehmen haben, dass die Bewegung in Declination eine schwache, aber merkbar nach Süden gerichtete war; eine Annahme die theilweise für die oben angegebene zweite Auslegung der Zeichnung spricht.

Es ist nun nicht unwahrscheinlich, dass der von *Pons* gesehene Comet der *Winnecke*'sche ist, so dass, wenn sich meine Vermuthung über die Identität bestätigt, *Pons* diesen Cometen ebenso wie den *Encke*'schen zweimal entdeckt hat. Rechnet man mit Elementen die für das Jahr 1869 osculiren den Bogen, welchen die Bahn des Cometen am 9. Februar am Himmel einnimmt, so findet man, dass für die wahre Anomalie $= -83°$ der Ort des Cometen wird: $\alpha = 249°$ und $\delta = -7°$. Setzt man die wahre Anomalie auf $-80°$ so wird der Ort des Cometen $\alpha = 252°$ und $\delta = -8°$. Der Ort des *Pons*'schen Cometen ist also beträchtlich nördlicher. Nimmt man für die wahre Anomalie die erstere Angabe ($-83°$) so fällt die Zeit des Perihels auf den 12. April 1808, das Perihel im Jahre 1819 fiel auf den 19. Juli, es ist also die Umlaufszeit, wenn man zwei Umläufe in der Zwischenzeit ansetzt, gleich 5,63 Jahre, während *Encke* die Umlaufszeit aus der Erscheinung 1819 auf 5,62 Jahre ansetzt; so dass es als gewiss betrachtet werden kann, dass der *Winnecke*'sche

Comet in der Himmelsgegend damals zu suchen war. Auch die Bewegungsrichtung stimmt gut, indem die tägliche Rectascensionszunahme nach der Rechnung etwa 1°5 beträgt; die Declination nimmt täglich 0°1 ab, so dass auch hier eine gute Uebereinstimmung hervortritt. Die beträchtliche Abweichung über die Linie der Bahn kann wohl durch die starken Störungen, die der Comet Anfang 1812 durch Jupiter erlitten hat, seine Erklärung finden.

Ich glaube, dass durch das Vorstehende es höchst wahrscheinlich gemacht ist, dass der Februarcomet vom Jahre 1808 identisch mit dem *Winnecke*'schen ist; da ich die Bearbeitung dieses letzteren ohnediess unter den Händen habe und die Absicht vorliegt zu untersuchen, ob *Clausen*'s Vermuthung, dass der Comet II. 1766 mit dem *Winnecke*'schen identisch ist, sich bewährt, so wird seiner Zeit eine völlig sichere Entscheidung getroffen werden können; ich meinte aber bei dem Interesse, die eine derartige Auffindung bietet, die vorstehende Notiz schon jetzt der Oeffentlichkeit übergeben zu dürfen.

Wien, 1869 November 17. *Th. Oppolzer.*

Elemente des Planeten (109). Von Herrn Professor, Dr. *C. H. F. Peters* in Clinton.

Die folgenden Elemente des Planeten (109) dürften der Wahrheit schon ziemlich nahe kommen:

Epoche: 1869 Oct. 0,0 mittl. Zt. Berlin.

$$M_0 = 337^\circ\ 1'\ 3''35$$
$$\left.\begin{array}{l}\pi = 55\ 53\ 48{,}0\\ \Omega = 4\ 51\ 45{,}4\\ i = 7\ 56\ 56{,}55\end{array}\right\}\ \text{M. Aeq. 1870,0}$$
$$\varphi = 17\ 25\ 14{,}13$$
$$\mu = 809''580$$
$$\log a = 0{,}4278314.$$

Ihnen liegen die folgenden Beobachtungen zu Grunde:

	M. Zt. Ham. Coll.	App. α	App. δ
1869 Oct. 9	13h 33m 6s 7	0h 56m 2s 85	+9° 37′ 10″8
„ 20	11 59 18,6	0 45 24,23	+9 45 24,4
„ 31	8 51 8,0	0 36 45,97	+9 54 43,0

Die kleine Abweichung im ersten Ort von meiner früheren Mittheilung rührt von einer genauen Bestimmung des Sterns Dm. +9°. 122 her, die Herr Prof. *Safford* in Chicago an dem *Repsold*'schen Meridiankreise zu machen die Güte hatte.

Clinton, N. Y., 1869 Nov. 21. *C. H. F. Peters.*

Elemente des Cometen II. 1869, von Herrn *Gustave Leveau.*

J'ai l'honneur de vous adresser les éléments suivants de la II. comète de 1869.

Eléments paraboliques de la II. comète de 1869.

$$T = 1869\ \text{Oct.}\ 9{,}55102\ \text{T. m. Paris.}$$
$$\pi = 139^\circ 20' 43''5$$
$$\Omega = 311\ 27\ 52{,}0$$
$$i = 111\ 32\ 54{,}0$$
$$\log q = 0{,}090056.$$

Ces éléments ont été déduits d'une observation faite à Leipzig le 23 Octobre et de deux autres faites à Vienne le 13 et le 31 du même mois.

La comparaison à l'observation moyenne donne $\lambda_0 - \lambda_c = +0''5$ et $\beta_0 - \beta_c = +1''6$.

Deux autres observations faites à Vienne le 12 et le 27 Octobre sont représentées à quelques secondes d'arc pruis.

La comète ne peut plus être observée dans nos régions.

Paris, 1869 Novembre 22. *Gustave Leveau.*

Beobachtung des neuen *Tempel*'schen Cometen auf der Leipziger Sternwarte, von Herrn *Vogel.*

Nov. 29 7h 55m 7s mittl. Zt. Leipzig. α app. = 22h 56m 27s 64, δ app. = +15° 25′ 35″8
10 11 35 „ „ „ „ 57 1,80 „ 28 41,5

Der Comet ist recht schwach, verschwommen, aber rund und etwa 2′5 im Durchmesser.

Leipzig, 1869 November 30. *C. Bruhns.*

Beobachtung des neuesten *Tempel*'schen Cometen auf der k. k. Sternwarte in Wien.

Prof. *Weiss* erhielt gestern folgenden beiläufigen Ort des neuesten *Tempel*'schen Cometen:

Nov. 29, 11h 2m mittl. Zt. Wien. AR = 22h 57m 10s, Decl. = +15° 29′6.

Wien, 1869 November 30. *Littrow.*

Beobachtungen des Planeten (109) auf der Sternwarte zu Lund.

1869 Nov. 19 13h 13m 17s mittl. Zt. Lund. AR = 0h 30m 41s71, Decl. = +10°34′23″0, l. f. p. = 9,509, l. f. p. = 0,840.

Vergleichstern = Schjellerup 207—208.

Lund, 1869 November 20. *Axel Möller.*

Elemente und Ephemeride des Planeten (109). Von Herrn Professor *Axel Möller.*

Aus den Beobachtungen Clinton Oct. 13, Leipzig Nov. 8 und der folgenden, welche hier erhalten wurde:

1869	M. Zt. Lund.	α	δ
Nov. 26	8h 28m 9s	0h 31m 47s51	+10°59′51″5

habe ich folgende Elemente und Ephemeride berechnet:

1869 Dec. 1,0 mittl. Berl. Zt.

M = 350° 53′ 28″6
φ = 17 27 51,0
ω = 50 53 42,5
Ω = 4 57 30,0 Mittl. Aeq. 1870,0
i = 8 3 57,8
μ = 800″476.

Mittl. Berl. Zt.	AR	Decl.	Log Δ
1869 Dec. 6,5	0h 36m 36s	+11° 50′ 1	0,0909
10,5	0 39 27	+12 13,7	0,1026
14,5	0 42 48	12 39,3	0,1144
18,5	0 46 38	13 6,9	0,1262
22,5	0 50 55	13 36,3	0,1380
26,5	0 55 38	14 7,5	0,1497
30,5	1 0 45	14 40,1	0,1614
1870 Jan. 3,5	1 6 14	15 14,0	0,1729
7,5	1 12 4	15 49,2	0,1842
11,5	1 18 14	16 25,4	0,1954
15,5	1 24 43	17 2,5	0,2063
19,5	1 31 29	+17 40,3	0,2171

Die Ephemeride giebt den mittleren Ort für 1870,0.

Lund, 1869 December 2. *Axel Möller.*

Beobachtungen und Elemente des neuesten *Tempel*'schen Cometen, von Herrn *Tiele* in Bonn.

Den neuesten von *Tempel* gefundenen Cometen habe ich am Kreismikrometer des hiesigen 5-Füssers, wie folgt beobachtet:

1869 Dec. 4	8h 54m 37s	☄—∗ a = −58s71	+2′ 46″8	3 Vergl.	AR app. = 23h 29m 37s60	Decl. app. = +18° 21′ 46″0
„ „	10 36 13	„ b = — 5,21	−2 46,2	4 „	„ = 23 30 7,05	„ = +18 25 9,8

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1869,0.

∗ a	23h 30m 34s14	+18° 18′ 37″7	nach B. Z. 378 und Rümker.
∗ b	23 30 10,09	+18 27 34,5	nach Rümker und einer Wiener Beob. (Astr. Nachr. Bd. 25, pag. 374).

Beide Sterne kommen auch in *Bessel*'s Zone 194, aber beide 1s zu gross; diese Beobachtungen sind daher ausgeschlossen; ausserdem ist hier die Decl. von ∗ a in Decl. um −9′ zu corrigiren, vergl. Bonner Beobb. Bd. IV., p. XII.

Der Comet war äusserst schwach, meistens kaum zu ahnen, so dass die Beobachtungen höchst unsicher sind; bei den Vergleichungen mit ∗ a störten auch zwei kleine Sterne in unmittelbarer Nähe des Cometen, so dass ich oft zweifelhaft war, ob ich diesen in der That sähe.

Aus dem Mittel der beiden Leipziger Beobachtungen von Nov. 29, dem Mittel aus 2 mir von Herrn Prof. *Schönfeld* gütigst mitgetheilten Mannheimer Beobachtungen von Dec. 1 und dem Mittel aus den obigen beiden habe ich folgende Elemente abgeleitet:

T = 1869 Nov. 11,3616 mittl. Berl. Zt.
i = 7° 22′ 44″
Ω = 301 0 44
ω = 86 46 50
π = 27 47 34
$\log q$ = 0,04430,

welche allerdings im mittleren Orte die Fehler $\Delta\lambda = +4'6$, $\Delta\beta = -0'4$, R—B geben, während $\log m$ genau dargestellt wird. Dieser bedeutende Fehler wird zum Theil von der für eine Bahnbestimmung ungünstigen Lage der Beobachtungen herrühren, zum Theil von der Ungenauigkeit der letzten Beobachtung; meine beiden Bestimmungen weichen in Declination fast 1′ von einander ab.

Bonn, 1869 December 6. *B. Tiele.*

Altona 1869. December 10.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Bd. 75. № 1784. 8.

4. Ueber die Elimination des Knotens in dem Problem der drei Körper.

Von Herrn Professor, Dr. *A. Weiler.*

lauben Sie mir, dass ich auf die in № 1758 gemachten theilungen zurückkomme, um einige Ergänzungen zu machen, zu mir zunächst die Besprechung desselben Gegenstandes Seiten des Herrn *Radau* in № 1762 die Anregung geen hat.

Die Mittheilung unter 1. in № 1758, über die Elimination Knotens, habe ich schon früher an einem andern Orte nacht. Dieselbe ist abgedruckt in dem Bulletin hebdomare № 116 de l'Association scientifique de France. Was Inhalt der Mittheilung betrifft, so hatte schon vorher 66), was ich erst nachträglich erfahren habe, Herr *Sylter* in den Philosophical Transactions bemerkt, dass die mination des Knotens unabhängig sei von der linearen nsformation, ohne jedoch die Elimination selbst auszuren. In № 1750 der Astr. Nachr. hat dies Herr *Radau* ernommen. In № 1762 gelangt Herr *Radau* alsdann auf von ihm eingeschlagenen Wege zu einfacheren Resuln, welche mit den in № 1758 von mir aufgestelten im sentlichen übereinstimmen. Herr *Radau* giebt (S. 150) drei Flächenintegrale:

$$nf = K\frac{-z_{,}+m(z-z_{,})}{r_{,}\sin w_{,}\sin\lambda}, \quad m_{,}f_{,} = K\frac{z+m_{,}(z-z_{,})}{r\sin w\sin\lambda},$$

$$\frac{MK\sin\Theta\sin i\sin i_{,}}{rr_{,}\sin w\sin w_{,}\sin^2\lambda} = \frac{r'}{r}-\frac{r'_{,}}{r_{,}}+\frac{f}{r^2}\cot w-\frac{f_{,}}{r_{,}^2}\cot w_{,}\,.$$

3 habe ich dieselben in der folgenden Form angeschrieben:

$$n\sin w_{,}+\frac{r}{r_{,}}\sin\sigma\,.\,n_{,}\sin w+c\sin u_{,}\frac{\sin\nu}{\sin\Theta} = 0$$

$$n_{,}\sin w+\frac{r_{,}}{r}\sin\sigma\,.\,n\sin w-c\sin u\frac{\sin\nu_{,}}{\sin\Theta} = 0$$

$$\sigma\left(\frac{r'}{r}-\frac{r'_{,}}{r_{,}}+\frac{n}{r^2}\cot u-\frac{n_{,}}{r_{,}^2}\cot u_{,}\right)+\frac{nn_{,}\sin\Theta\cos^2\sigma}{c\,rr_{,}\sin u\sin u_{,}} = 0$$

Um die Uebereinstimmung der beiderseitigen Resultate zustellen, bedarf es zunächst der Gleichungen:

$$\sin\nu_{,}\sin I = \sin\Theta\sin i \qquad z = r\sin i\sin u$$

$$\sin\nu\sin I = \sin\Theta\sin i_{,} \qquad z_{,} = r_{,}\sin i_{,}\sin u_{,}$$

Die beiden ersteren Integrale lassen sich in Folge dessen auch schreiben:

$$\frac{n}{c}\sin I\sin w_{,}\cos^2\sigma+\sin i_{,}\sin u_{,}+\frac{r}{r_{,}}\sin\sigma\sin i\sin u = 0$$

$$-\frac{n_{,}}{c}\sin I\sin w\cos^2\sigma+\sin i\sin u+\frac{r_{,}}{r}\sin\sigma\sin i_{,}\sin u_{,} = 0.$$

Wenn man mit deren Hülfe in dem zweiten Gliede des dritten Integrals das Product $nn_{,}$ eliminirt, so geht dasselbe über in:

$$\frac{c\sin\Theta\sin i\sin i_{,}}{rr_{,}\sin\sigma\sin^2 I\sin w\sin w_{,}} = \frac{r'}{r}-\frac{r'_{,}}{r_{,}}+\frac{n}{r^2}\cot w-\frac{n_{,}}{r_{,}^2}\cot w_{,}\,.$$

Ferner hat man in den von mir aufgestellten Flächenintegralen r und $r_{,}$ zu vertauschen mit $r\sqrt{m(1+m_{,})}$ und $r_{,}\sqrt{m_{,}(1+m)}$. Wenn man schliesslich den Winkel σ, welchem ich die Eigenschaft einer willkürlichen Beständigen beilegen durfte, in eine bestimmte Beziehung zu den Massen bringt, indem man die Gleichungen:

$$\sin\sigma = \sqrt{\frac{mm_{,}}{(1+m)(1+m_{,})}}, \quad \cos\sigma = \sqrt{\frac{1+m+m_{,}}{(1+m)(1+m_{,})}}$$

ansetzt, so ist die Uebereinstimmung hergestellt.

Indem ich die beiden willkürlichen Beständigen α und $\alpha_{,}$ in die lineare Transformation:

$$\xi = x\cos\alpha+x_{,}\sin\alpha_{,}, \qquad \xi_{,} = x_{,}\cos\alpha_{,}+x\sin\alpha$$

einführe, wird der Ursprung der Coordinaten nach einem beliebigen der Ebene der drei Körper angehörigen Punkte verlegt. Es ist also nachgewiesen, dass auch in diesem Falle die beiden Knoten ϑ und $\vartheta_{,}$ mit Hülfe des dritten Flächenintegrals gleichzeitig eliminirt werden können. Wenn man von den beiden willkürlichen Beständigen α und $\alpha_{,}$ die eine preisgiebt, indem man $\sigma = \alpha+\alpha_{,} = 0$ setzt, so hat man jenes einfachere System Differentialgleichungen, für welches *Jakobi* zuerst die Elimination des Knotens ausgeführt hat.

Die Elimination des Knotens ist, wie man nun gesehen hat, nicht an die Bedingung gebunden, dass die Polarcoordinaten ein kanonisches System herstellen. Aber die Lösung dieser Aufgabe für jenen allgemeinen Fall ist noch in einer andern Beziehung lehrreich. Es ist damit die Vergleichung gegeben für die Lösung des Problems in dem Falle $\sigma = 0$ mit der Lösung für diejenigen Fälle, wo σ einen anderen Werth hat. Man sieht, dass sich das System in dem Falle $\sigma = 0$ in solchem Maasse vereinfacht, dass gewiss in allen Untersuchungen über Störungen, welche zu einem brauchbaren Resultate führen sollen, die Annahme $\sigma = 0$ festgehalten werden kann. Die Vereinfachung, welche das kanonische System kennzeichnet, ist für die Lösung des Problems ein Gewinn, dessen man sich nicht entäussern darf.

5. Ueber die lineare Transformation in dem Problem der drei Körper.

Wenn die drei Körper durch rechtwinkelige Coordinaten auf einen beliebigen Punkt des Raumes bezogen sind, so ist ihre Bewegung durch neun Differentialgleichungen der zweiten Ordnung ausgedrückt. Die Bewegung in der Richtung der x-Achse bestimmt sich durch die drei Gleichungen:

$$m\xi'' = \frac{dU}{d\xi} \qquad m_, \xi_,'' = \frac{dU}{d\xi_1} \qquad m_2\xi_2'' = \frac{dU}{d\xi_2},$$

und sechs ähnliche Gleichungen geben die Bewegung in der Richtung der Y- und Z-Achse.

Mittels einer linearen Transformation der rechtwinkeligen Coordinaten kann man aus diesem Systeme ein anderes System von sechs ebenso gestalteten Differentialgleichungen herleiten, wodurch die Bewegung zweier Körper unabhängig von der Bewegung des dritten bestimmt ist. Es giebt zwei verschiedene Wege, auf welchen man zu diesem Resultate gelangt. Es ergeben sich aber die Folgerungen, welche sich aus der erwähnten linearen Transformation ziehen lassen, das eine mal nicht ebenso leicht als das andere mal.

Das obige System von neun Differentialgleichungen liefert auf der Stelle die drei Integrale:

$$\begin{aligned} m\xi + m_1\xi_1 + m_2\xi_2 &= C\,t + D \\ m\eta + m_1\eta_1 + m_2\eta_2 &= C_1 t + D_1 \\ m\zeta + m_1\zeta_1 + m_2\zeta_2 &= C_2 t + D_2\,. \end{aligned}$$

Wenn der Ursprung des Coordinatensystems fortwährend mit dem gemeinsamen Schwerpunkte der drei Körper zusammenfallend gedacht wird, so verschwinden die sechs willkürlichen Beständigen C, $D\ldots.$, und man behält die einfacheren Integrale:

$$\Sigma m\xi = 0, \quad \Sigma m\eta = 0, \quad \Sigma m\zeta = 0.$$

Man verwende dieselben zur Elimination der drei Coordinaten ξ_2, η_2, ζ_2. Man behält sechs Differentialgleichungen der zweiten Ordnung für die Bewegung der beiden andern Körper. Die Bewegung in der Richtung der X-Achse bestimmt sich aus den Gleichungen:

$$m\xi'' = \frac{dU}{d\xi} - \frac{dU}{d\xi_2}\frac{d\xi_2}{d\xi}, \qquad m_,\xi_,'' = \frac{dU}{d\xi} - \frac{dU}{d\xi_2}\frac{d\xi_2}{d\xi_1};$$

oder auch, indem man abkürzend $m + m_1 + m_2 = M$ setzt, und zugleich die identische Gleichung:

$$\frac{dU}{d\xi} + \frac{dU}{d\xi_1} + \frac{M}{m_2}\frac{dU}{d\xi_2} = 0$$

berücksichtigt, aus den beiden Gleichungen:

$$\begin{aligned} \xi'' &= \left(\frac{1}{m} - \frac{1}{M}\right)\frac{dU}{d\xi} - \frac{1}{M}\frac{dU}{d\xi_1} \\ \xi_,'' &= \left(\frac{1}{m_1} - \frac{1}{M_1}\right)\frac{dU}{d\xi_1} - \frac{1}{M}\frac{dU}{d\xi}\,. \end{aligned}$$

Diese Gleichungen haben nicht mehr die kanonische Form. Man setze:

$$\xi = x + l_, x_,, \qquad \xi_, = x_, + lx.$$

Zwischen den beiden Beständigen l und $l_,$ lässt sich eine Bedingungsgleichung aufstellen, wodurch bewirkt wird dass die Differentialgleichungen zur Bestimmung der neuen Coordinaten x und $x_,$ die kanonische Form haben. Dies ist im Wesentlichen derjenige Weg, auf welchem *Jakobi* zur kanonischen Form der Differentialgleichungen der Bewegung gelangt ist.

Ich kehre zurück zu jenen neuen Gleichungen:

$$\xi'' = \frac{1}{m}\frac{dU}{d\xi}, \qquad \xi_1'' = \frac{1}{m_1}\frac{dU}{d\xi_1}, \qquad \xi_2'' = \frac{1}{m_2}\frac{dU}{d\xi_2},$$

u. s. w. wodurch die drei Körper auf einen beliebigen Punkt des Raumes bezogen sind. Es ist von Wichtigkeit, nicht z[...]

ibersehen, dass U nicht eigentlich eine Function der neun ʼoordinaten $\xi, \xi_1, \xi_2, \ldots$, sondern nur eine Function der Interschiede je zweier gleichartigen Coordinaten, nämlich von $-\xi_1$, $\xi_1 - \xi_2$, $\xi_2 - \xi \ldots$ ist. Es bedarf keiner Integrale les Systems, um die Anzahl der Veränderlichen auf sechs urückzuführen. Denn es ist U von vornherein eine Function on nur sechs veränderlichen Grössen, und diese Veränderichen sind Nichts anders als die Coordinaten zweier Körper ezogen auf den Ort des dritten. Indem man jedesmal die ritte Gleichung des obigen Systems von den zwei andern bzieht, erhält man sechs Differentialgleichungen der zweiten)rdnung, wodurch sich die Bewegung zweier Körper in Beug auf den dritten als ruhend gedachten bestimmt. Behält an die anfängliche Bezeichnung der Coordinaten bei, so at man für die Bewegung in der Richtung der X-Achse ie beiden Gleichungen:

$$\xi'' = \left(\frac{1}{m} + \frac{1}{m_2}\right)\frac{dU}{d\xi} + \frac{1}{m_2}\frac{dU}{d\xi_1}$$

$$\xi_,'' = \left(\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2}\right)\frac{dU}{d\xi_1} + \frac{1}{m_2}\frac{dU}{d\xi}.$$

Dies ist der erste Schritt zu der beabsichtigten Transırmation, nämlich die Zurückführung der neun Gleichungen uf sechs. Dieselbe bietet sich, auch ohne die vorliegende 'eranlassung, von selbst dar, weil sie gleichbedeutend ist ıit derjenigen Transformation, wodurch die Kräftefunction U elbst eine Vereinfachung erfährt. Dagegen ist die vorhin erlangte Transformation von U, welche sich aus der Elimiation der Coordinaten des dritten Körpers mit Hülfe der ileichungen:

$$\Sigma m\xi = 0, \quad \Sigma m\eta = 0, \quad \Sigma m\zeta = 0$$

rgiebt, nichts weniger als eine Vereinfachung von U.

Um die kanonische Form wieder herzustellen, gebraucht ıan wie vorhin die lineare Transformation:

$$\xi = x + l_, x_,, \quad \xi_, = x_, + l x,$$

'orin von den beiden Beständigen l und $l_,$ der eine willürlich bleibt.

Das Einemal wird durch die lineare Transformation die ewegung der beiden Körper auf den Ort des gemeinsamen chwerpunktes, das Anderemal wird dieselbe auf den Ort es dritten Körpers bezogen. Die Bewegungserscheinungen 'erden also von zwei verschiedenen Standpunkten aus beachtet. In der Wirklichkeit liegt immer das Bedürfniss vor, ie Bewegung der beiden Körper auf den Ort des einen dritten zu beziehen, welcher als Centralkörper aufgefasst werden kann, oder doch auf einen in der Nähe des Centralkörpers liegenden Punkt. Dem ist so, mögen es nun zwei Planeten sein, deren elliptische Bahn um die Sonne in Folge ihrer Wechselbeziehung gestört wird, oder sei es, dass die Bewegung eines Mondes und die scheinbare Bewegung der Sonne um den Planeten zu bestimmen sind. Wenn man sich der letzteren Transformation bedient, so sind die Beständigen l und $l_,$ in allen Fällen kleine Grössen der ersten Ordnung. In der ersteren Transformation gilt dies nur für die Planetenbewegung. Denn der Schwerpunkt des Systems fällt dann nahezu mit dem Ort des Centralkörpers zusammen. In der Theorie des Mondes verhält sich dies anders, weil der Schwerpunkt des Systems bei der Sonne liegt, während der Planet die Stelle des Centralkörpers vertritt. Es können hier also l und $l_,$ nicht mehr als kleine Grössen der ersten Ordnung gedacht werden.

Es versteht sich, dass man die beiden linearen Transformationen in einander überführen kann. Um aus der von *Jakobi* gegebenen Transformation die andere zu erhalten, bedarf es Nichts weiter als die Differenzen seiner Coordinaten zu nehmen, nämlich $\xi - \xi_1$ und $\xi - \xi_2$, wo ξ_2 die Ordinate des Centralkörpers ist. Diese Differenzen müssen dann identisch ausfallen mit den entsprechenden Coordinaten der zweiten linearen Transformation, sobald die willkürliche Beständige, welche in der linearen Transformation vorkömmt, die geeignete Umwandlung erfahren hat. Allein man kann sich auch der Einsicht nicht verschliessen, dass man alsdann, indem man mit *Jakobi* gegangen ist, einen Umweg gemacht hat. Von einem beliebigen Punkte des Raumes ausgehend überträgt *Jakobi* den Ursprung der Coordinaten auf den gemeinsamen Schwerpunkt des Systems, um von da wieder nach dem Ort des Centralkörpers verlegt zu werden, während man doch von einem beliebigen Punkte des Raumes ohne alle Rechnung unmittelbar zu dem Ort des Centralkörpers übergehen kann.

Ich habe vorhin zwei verschiedene Vorzüge berührt, welche die zweite Form der Transformation vor der ersteren voraus hat. Der eine Vorzug gründet sich auf die einfachere Gestaltung der Analysis, der andere auf das Bedürfniss bei den Störungsrechnungen. Dass auch *Jakobi* in seiner Untersuchung über die Coefficientenbildung der linearen Transformation zu jener andern Form hingedrängt wurde, ist in den von demselben gegebenen Resultaten unverkennbar ausgesprochen. *Jakobi* schreibt die Coordinaten der drei Punkte bezogen auf den gemeinsamen Schwerpunkt:

$$\begin{aligned} \xi &= \alpha x + \beta x_1 \\ \xi_1 &= \alpha_1 x + \beta_1 x_1 \\ \xi_2 &= \alpha_2 x + \beta_2 x_1; \end{aligned}$$

und er hat es für gut gefunden, die Coefficienten in der folgenden Form aufzustellen:

$$\alpha = \frac{m_1\gamma_2 - m_2\gamma_1}{M} \qquad \beta = \frac{m_1\delta_2 - m_2\delta_1}{M}$$

$$\alpha_1 = \frac{m_2\gamma - m\gamma_2}{M} \qquad \beta_1 = \frac{m_2\delta - m\delta_2}{M}$$

$$\alpha_2 = \frac{m\gamma_1 - m_1\gamma}{M} \qquad \beta_2 = \frac{m\delta_1 - m_1\delta}{M}.$$

Darin ist $M = m + m_1 + m_2$, und ausserdem bestehen noch die drei Bedingungsgleichungen:

$$\gamma + \gamma_1 + \gamma_2 = 0$$
$$\delta + \delta_1 + \delta_2 = 0$$
$$m_1 m_2 \gamma\delta + m_2 m \gamma_1 \delta_1 + m m_2 \gamma_2 \delta_2 = 0,$$

so dass also drei willkürliche Beständige in den Coefficienten übrig bleiben. Nimmt man die Differenzen der obigen Coordinaten, um zwei Körper auf den Ort des dritten zu beziehen, so entsteht:

$$\xi_1 - \xi_2 = \gamma x + \delta x_1, \quad \xi_2 - \xi = \gamma_1 x + \delta_1 x_1.$$

Es stellen sich sofort zwei willkürliche Beständige als überflüssig heraus, da sie als Parameter mit den neuen Coordinaten verschmelzen. *Jakobi* ist aber doch nicht zu der andern Transformation übergegangen. Derselbe beschränkt sich vielmehr darauf die überzähligen Beständigen so einzurichten, dass sich die Transformation mit der bekannten Näherungsmethode der Störungsrechnungen vertrage. *Jakobi* betrachtet die Bewegung zweier Planeten. Da der Schwerpunkt des Systems nahezu mit dem Ort der Sonne zusammenfällt, so ist es gestattet, die neuen Coordinaten x und x_1 auf einen Nullpunkt zu beziehen, welcher um eine kleine Grösse der ersten Ordnung von dem Ort des Centralkörpers entfernt liegt. Die überzähligen Beständigen werden alsdann in der Weise bestimmt, dass der Nullpunkt der Coordinaten x und x_1 mit dem gemeinsamen Schwerpunkte der Sonne und des einen Planeten zusammenfällt. Dass sich aber die lineare Transformation auch für den Fall, wo man die Bewegung des Mondes und der Sonne um die als ruhend gedachte Erde betrachtet, mit der bekannten Näherungsmethode vertrage, obschon dann der neue Ursprung der Coordinaten nicht mehr in der Nähe des gemeinsamen Schwerpunktes des Systems liegt, davon hat *Jakobi* kein Erwähnung gethan.

Die lineare Transformation, welche zu dem kanonische Systeme führt, zeigt sich in der Theorie der Planetenstörunge in den meisten Fällen von geringem Einflusse auf die Gestaltung der Störungsrechnungen. Wenn man nämlich de Ursprung der Coordinaten nach dem gemeinsamen Schwerpunkte der Sonne und des gestörten Körpers verlegt, so is dies in der Regel eine so kleine Verrückung von dem Ort der Sonne weg, dass sie neben den Störungen der Planetenbahn nicht in Betracht kömmt. In der Theorie des Monde erstreckt sich der Einfluss der linearen Transformation au beträchtliche Störungsglieder, welche nicht vernachlässig werden dürfen. Indem man sich der linearen Transformatio bedient, erhält man aus den allgemeinen Differentialgleichunge der Bewegung unmittelbar die Differentialgleichungen de Bewegung des Mondes in ihrer einfachsten Gestalt, welch sonst nur auf synthetischem Wege aufgestellt worden sind Wenn man jemals einen Grund gehabt hätte, daran zu zweifeln, dass sich die Theorie des Mondes, als besonderer Fal des Problems der drei Körper aufgefasst, in aller Streng durchführen lasse, so konnten es nur die Verwicklungen sein welche der Rechnung in ihren ersten Anfängen entgegenzustehen schienen, sobald man diesen allgemeinen Standpunk einnehmen wollte. Diese Schwierigkeit ist aber in der Tha durch die Einführung der linearen Transformation beseitigt und es ist gewiss keine Täuschung, wenn man sich der Erwartung hingiebt, dass die Theorie des Mondes auf diese sicheren Grundlage noch weitere Vortheile erringen werde.

Jakobi hat die lineare Transformation der Differentialgleichungen der Bewegung im *Crelle*'schen Journal 1843 veröffentlicht, und schon im August 1842 der Pariser Akademi davon Mittheilung gemacht. Seit jener Zeit sind grosse un erfolgreiche Arbeiten in der Theorie des Mondes ausgefüh worden, welche ich hier nicht aufzuzählen brauche. Da abe keine dieser Arbeiten von der linearen Transformation de allgemeinen Bewegungsgleichungen Gebrauch macht, so kan es doch nicht richtig sein, dass sich die lineare Transformation so ohne Weiteres aus der *Jakobi*'schen Aufstellun auf die Theorie des Mondes überträgt, wie man versucht sei möchte zu meinen. Soviel ich weiss, ist eine derartige Auffassung der Differentialgleichungen der Bewegung des Monde zuerst 1866, in der Publication III. der astronomischen Gesellschaft gemacht, ebenda, wo auch jene andere Form de linearen Transformation zuerst aufgestellt ist, welche obe mit der *Jakobi*'schen in Parallele gestellt worden ist.

---

6. Ueber eine Transformation in dem Problem der drei Körper.

Von dem *Jakobi*'schen Systeme Differentialgleichungen, velches zur Bestimmung der Polarcoordinaten dient, ausebend habe ich in № 1758 unter 3. durch Transformation in anderes System hergeleitet. Ich hatte nicht eigentlich ie Absicht, ein weiteres kanonisches System aufzustellen; ch habe schliesslich nur gezeigt, dass dasjenige System, bei essen Aufstellung mich andere Rücksichten geleitet haben, uch wieder ein kanonisches ist. Bei der Wahl der Transormationen habe ich mich solcher Regeln bedient, welchen sich andere Aufgaben der Mechanik unterwürfig zeigen, und eine weitere Sonderung der Veränderlichen gestatten.

In dem *Jakobi*'schen Systeme ist U eine Function von sechs Veränderlichen dieses Systems. Die bemerkenswertheste Eigenschaft des neuen Systems besteht darin, dass sich U durch eine Wurzelgrösse ausdrückt, welche nur zwei Veränderliche des Systems enthält, und dass dem ungeachtet alle sonstigen Glieder der Differentialgleichungen in rationaler Form auftraten. Setzt man $U = \frac{1}{\rho} V$, so ist:

$$V = \frac{\varkappa m \sqrt{\frac{2m}{1+m}}}{\sqrt{1 - \cos\alpha \cos\beta}} + \frac{\varkappa m m_1 \sqrt{\frac{2 m m_1}{m + m_1}}}{\sqrt{1 - \cos\alpha \cos(\beta - 2\mu)}} + \frac{\varkappa m_1 \sqrt{\frac{2 m_1}{1 + m_1}}}{\sqrt{1 + \cos\alpha \cos(\beta - 2\mu_0)}},$$

vorin μ und μ_0 Functionen der Massenverhältnisse m und m_1 ind. Es ist weiter bemerkenswerth, dass die Veränderliche dieser Wurzelgrösse sonst nicht mehr in dem System der leichungen 1. bis 7. S. 94 vorkömmt.

Dasselbe System hat Herr *Radau* auf einem andern Wege viedergefunden. Die betreffende Mittheilung findet sich in en Comptes rendus vom 21. Juni 1869. Anstatt von dem *akobi*'schen Systeme auszugehen, welches in Polarcoordiaten ausgedrückt ist, sind hier sogleich die rechtwinkeligen oordinaten einer andern Transformation unterworfen, um as neue System herzustellen.

Ich bemerke gelegentlich einige Correcturen meiner Mitheilung unter 3. № 1758:

Seite 92, Zeile 5 v. u. anstatt $= -s^2$ lies $= -s$.
" 94, " 1 v. u. " $\vartheta - a\rho$ lies $V - a\rho$.
" 96, " 7 v. o. " $l\varphi^2$ lies $l\rho^2$.
" 96, " 13 v. o. " $\tau = \int \rho^2 dt$ lies $\tau = \int \frac{dt}{\rho^2}$.

Die Veränderliche τ, an die Stelle von t gebracht, bewirkt, dass die Gleichungen 1., 2., 3., 4. S. 94 von ρ unabhängig werden. Für den Fall des ungestörten Problems ist $\rho = r_,^2$, weil r^2 neben $r_,^2$ verschwindet, und also die Veränderliche $\tau = \int \frac{dt}{r_,^2}$ nichts anders als die wahre Anomalie.

In Betreff des Integrals der lebendigen Kraft, welches die Form:

$$(\rho\rho')^2 + \alpha_,^2 + \frac{(\beta_, + \gamma_, \sin\alpha)^2}{\cos^2\alpha} + (c^2 - \gamma_,^2)\frac{1 + \cos^2\alpha + 2\cos\alpha\cos\gamma}{\sin^2\alpha} + a\rho^2 - 2V\rho + c^2 = 0$$

at, darf ich noch bemerken, dass für den Fall des ungestörten Problems, wo $\rho^2 = r_,^2$ ist, alle von ρ unabhängigen lieder neben den übrigen Gliedern verschwinden. Man behält dann die für die elliptische Bewegung bekannte Gleichung:

$$(\rho\rho')^2 + a\rho^2 - 2b\rho + c^2 = 0,$$

veil V in eine Beständige b übergegangen ist.

In № 1758, unter 2. sind noch einige Verbesserungen anzubringen:

Seite 86, Zeile 6 v. u. anstatt $-\cos i_, \cos\vartheta_, \sin u_,$ lies $+\cos i_, \cos\vartheta_, \sin u_,$
" 88, " 6 v. o. " Die dieselben lies Da dieselben
" 88, " 7 v. o. " Veränderliche lies Veränderliche n.

7. Ueber die Integration der Störungsglieder in dem Problem der drei Körper.

Um die Störungsgleichungen integriren zu können, entwickelt man die Störungsfunction in einer Reihe geordnet nach Potenzen des Verhältnisses der Leitstrahlen. Die Störungsglieder zeigen sich dann als Producte zweier Potenzen dieser Leitstrahlen mit dem Cosinus oder dem Sinus eines veränderlichen Winkels. Ich nehme an, die Bahnen der beiden sich störenden Körper seien so beschaffen, dass der Leitstrahl r stets kleiner sei als der Leitstrahl $r_{,}$. Um den ersten Schritt zum Integral zu thun, fasst man die einfacheren Störungsglieder ins Auge:

$$\left(\frac{r}{p}\right)^n \cos mv \quad \text{und} \quad \left(\frac{r}{p}\right)^n \sin mv.$$

Darin ist m ebenso wie n eine positive ganze Zahl, und v die wahre Anomalie, so dass also die Gleichungen bestehen:

$$\frac{p}{r} = 1 + e \cos v, \quad \text{und} \quad v' = \left(\frac{p}{r}\right)^2.$$

Es ist bekannt, dass diese Glieder immer nur in der Form von unendlichen Reihen integrirt werden, deren Glieder nach Sinus oder Cosinus der Vielfachen von v fortschreiten. In der Publication III. der astronomischen Gesellschaft habe ich darauf hingewiesen, dass man das Integral eines Ausdrucks, welcher als Function einer einzigen Veränderlichen gegeben ist, unter Umständen vortheilhafter als Function zweier Veränderlichen auffasse, indem man neben dem Integral noch eine Bedingungsgleichung zwischen den beiden Veränderlichen bestehen lässt. Insbesondere habe ich diese Integrationsweise für die Störungsglieder als vielversprechend bezeichnet, wenn man das Integral als Function von r und v auffassen wolle. Ich erlaube mir, hier einige Resultate mitzutheilen, zu welchen ich durch eine derartige Integration der obigen Störungsglieder gelangt bin, und welche vor den bis dahin aufgestellten Integralen in erster Linie dies voraus haben, dass sie aus einer endlichen Anzahl Glieder bestehen.

Bei der Integration habe ich zwei Fälle zu unterscheiden. Wenn $m = n$ ist, so nenne ich das Störungsglied homogen, im anderen Falle nicht homogen. Ich integrire zunächst die homogenen Glieder und finde:

$$\int\left(\frac{r}{p}\right)^n \cos nv\,dt = s(n) - \frac{2n+1}{n+1}\,\frac{e}{1-e^2}\,s(n-1) + \frac{2n+1}{n+1}\,\frac{2n-1}{n}\left(\frac{e}{1-e^2}\right)^2 s(n-2) - \frac{2n+1}{n+1}\,\frac{2n-1}{n}\,\frac{2n-3}{n-1}\left(\frac{e}{1-e^2}\right)^3 s(n-3) + \ldots$$

indem ich mich der folgenden Abkürzung bediene:

$$s(n) = \frac{1}{1-e^2}\left(\frac{1}{n}\left(\frac{r}{p}\right)^n \sin nv - \frac{e}{n+1}\left(\frac{r}{p}\right)^{n+1} \sin v \cos nv\right).$$

Es ist zu bemerken, dass die Reihe $n+1$ Glieder hat, und dass in dem letzten Gliede der Factor $s(o) = t$ zu setzen ist.

Ebenso findet man die dem andern Störungsgliede entsprechende Gleichung:

$$-\int\left(\frac{r}{p}\right)^n \sin nv\,dt = c(n) - \frac{2n+1}{n+1}\,\frac{e}{1-e^2}\,c(n-1) + \frac{2n+1}{n+1}\,\frac{2n-1}{n}\left(\frac{e}{1-e^2}\right)^2 c(n-2) - \frac{2n+1}{n+1}\,\frac{2n-1}{n}\,\frac{2n-3}{n-1}\left(\frac{e}{1-e^2}\right)^3 c(n-3) + \ldots$$

und die entsprechende Abkürzung:

$$c(n) = \frac{1}{1-e^2}\left(\frac{1}{n}\left(\frac{r}{p}\right)^n \cos nv + \frac{e}{n+1}\left(\frac{r}{p}\right)^{n+1} \sin v \sin nv\right).$$

Die Reihe hat hier nur n Glieder, weil $c(o) = 0$ zu setzen ist.

Wollte man die beiden Gleichungen kürzer anschreiben, so hätte man auch:

$$\int\left(\frac{r}{p}\right)^n \cos nv\,dt = \Sigma C_k\, s(n-k)$$

$$-\int\left(\frac{r}{p}\right)^n \sin nv\,dt = \Sigma C_k\, c(n-k),$$

wo unter dem Summenzeichen der Buchstabe k der Reihe nach die Zahlenwerthe 0, 1, 2...n erhält.

Zum Behufe der Coefficientbestimmung hat man noch die beiden Gleichungen beizufügen:

$$C_0 = 1, \quad C_{k+2} = -C_{k+1}\,\frac{2n-1-2k}{n-k}\,\frac{e}{1-e^2}.$$

Bei der Integration der nicht homogenen Störungsglieder habe ich einen Grund, nur diejenigen Fälle zu betrachten, wo $n > m$ ist, und setze vorerst $n = m + ri$, wo i ebenso wie m eine positive ganze Zahl bezeichnet. Ich führe ein solches Störungsglied jedesmal auf ein homogenes Störungsglied zurück, indem ich mich der folgenden Gleichungen bediene:

$$\int\left(\frac{r}{p}\right)^{n} \cos m v\,dt = \Sigma A_k s\,(n+2-2k,\ -m) - \Sigma B_k s\,(n+1-2k,\ m+1) + A_{k+1}\int\left(\frac{r}{p}\right)^{m} \cos m v\,dt$$

$$\int\left(\frac{r}{p}\right)^{n} \sin m v\,dt = \Sigma A_k c\,(n+2-2k,\ -m) + \Sigma B_k c\,(n+1-2k,\ m+1) + A_{k+1}\int\left(\frac{r}{p}\right)^{m} \sin m v\,dt,$$

vo unter den beiden Summenzeichen der Buchstabe k der Reihe nach die Zahlenwerthe $1, 2 \ldots i$ erhält. Man hat ferner lie folgenden Abkürzungen:

$$s\,(n,\ m) = \frac{1}{1-e^2}\left(\frac{1}{n}\left(1+\frac{n-m}{n+1}\right)\left(\frac{r}{p}\right)^{n}\sin m v - \frac{e}{n+1}\left(\frac{r}{p}\right)^{n+1}\sin v \cos m v\right)$$

$$c\,(n,\ m) = \frac{1}{1-e^2}\left(\frac{1}{n}\left(1+\frac{n-m}{n+1}\right)\left(\frac{r}{p}\right)^{n}\cos m v + \frac{e}{n+1}\left(\frac{r}{p}\right)^{n+1}\sin v \sin m v\right).$$

Die oben bei der Integration der homogenen Störungsglieder gebrauchten Ausdrücke $s\ (n)$ und $c\ (n)$ sind demnach leichbedeutend mit den vorliegenden $s\ (n,\ n)$ und $c\ (n,\ n)$. Es bleibt noch übrig die Coefficienten A_k und B_k zu bestimmen. Vor Allem ist:

$$A_1 = 1, \qquad B_1 = \frac{2n+1}{n+1}\,\frac{e}{1-e^2}.$$

Sodann hat man die beiden Gleichungen:

$$A_2 = A_1\left(1+\frac{m}{n+1}\right)\left(1+\frac{m}{n}\right)\frac{1}{1-e^2} + B_1\left(2-\frac{1}{n}\right)\frac{e}{1-e^2}$$

$$B_2 = B_1\left(1-\frac{m}{n}\right)\left(1-\frac{m+1}{n-1}\right)\frac{1}{1-e^2} + A_2\left(2-\frac{1}{n-1}\right)\frac{e}{1-e^2},$$

velche mit den allgemeineren Gleichungen:

$$A_{k+2} = A_{k+1}\left(1+\frac{m}{n+1-2k}\right)\left(1+\frac{m}{n-2k}\right)\frac{1}{1-e^2} + B_{k+1}\left(2-\frac{1}{n-2k}\right)\frac{e}{1-e^2}$$

$$B_{k+2} = B_{k+1}\left(1-\frac{m+1}{n-2k}\right)\left(1-\frac{m+1}{n-1-2k}\right)\frac{1}{1-e^2} + A_{k+2}\left(2-\frac{1}{n-1-2k}\right)\frac{e}{1-e^2}$$

nter der Annahme $k = 0$ übereinstimmen.

Die Reduction des nicht homogenen Störungsgliedes auf in homogenes erfolgt demnach, wenn $n > m$, und $n - m$ ine gerade Zahl ist, durch die Vermittelung von $n-m = 2i$ verschiedenen Gliedern $s\ (n,\ m)$ oder $c\ (n,\ m)$. Das nicht homogene Störungsglied, worin $n-m$ eine ungerade Zahl ist, lässt sich leicht auf solche zurückführen, worin diese Differenz eine gerade Zahl ist. Dazu dienen die beiden Gleichungen:

$$\int\left(\frac{r}{p}\right)^{n-1}\cos m v\,dt = -\frac{1}{n}\left(\frac{r}{p}\right)^{n}\sin m v - e\int\left(\frac{r}{p}\right)^{n-1}\cos\,(m+1)\,v\,dt + \frac{n+m}{n}\int\left(\frac{r}{p}\right)^{n-2}\cos m v\,dt$$

$$\int\left(\frac{r}{p}\right)^{n-1}\sin m v\,dt = \frac{1}{n}\left(\frac{r}{p}\right)^{n}\cos m v - e\int\left(\frac{r}{p}\right)^{n-1}\sin\,(m+1)\,v\,dt + \frac{n+m}{n}\int\left(\frac{r}{p}\right)^{n-2}\sin m v\,dt.$$

Auch für den Fall, dass $n = m - 1$ ist, lässt sich das nicht homogene Störungsglied auf ein homogenes zurückführen. s bedarf nur, in den so eben aufgestellten Gleichungen $m = -n$ zu setzen. Man behält die einfacheren:

$$\int\left(\frac{r}{p}\right)^{n-1}\cos n v\,dt = \frac{1}{n}\left(\frac{r}{p}\right)^{n}\sin n v - e\int\left(\frac{r}{p}\right)^{n-1}\cos\,(n-1)\,v\,dt$$

$$\int\left(\frac{r}{p}\right)^{n-1}\sin n v\,dt = -\frac{1}{n}\left(\frac{r}{p}\right)^{n}\cos n v - e\int\left(\frac{r}{p}\right)^{n-1}\sin\,(n-1)\,v\,dt.$$

Wenn der Exponent n eine negative ganze Zahl ist, die Zahl —1 ausgeschlossen, so schreiben sich, weil $dv = \left(\frac{p}{r}\right)^2 dt$ ist, die Integrale der beiden Störungsglieder:

$$\int\left(\frac{p}{r}\right)^{-n-2} \cos m v\, dv \quad \text{und} \int\left(\frac{p}{r}\right)^{-n-2} \sin m v\, dv.$$

Dieselben werden durch eine endliche Anzahl Glieder ausgedrückt, indem man $\left(\frac{p}{r}\right)^{-n-2}$ nach dem binomischen Satze entwickelt.

Wenn endlich der Exponent n eine ganze Zahl ist, welche > -2, aber $< m-1$ ist, so kann das Integral allerdings auch wieder durch eine endliche Anzahl Glieder ausgedrückt werden. Allein diese Glieder sind der Reihe nach mit den steigenden Potenzen von $\frac{1}{e}$ multiplicirt, und als die Integrale in den meisten Störungsrechnungen wegen der Kleinheit von e unbrauchbar. Man findet derartige Integrationen für den Fall $n = 0$ ausgeführt von Herrn *Lehmann* im 16ten Bande der Astronomischen Nachrichten S. 150—151, wo dieselben bei der Berechnung einer Cometenbahn benutzt werden.

Es ist gewiss eine Empfehlung, welche ich den von mir aufgestellten Integralen mitgeben kann, wenn ich noch die Bemerkung beifügen darf, dass unter den Störungsgliedern, welche aus der Entwickelung der Störungsfunction hervorgehen, keine anderen vorkommen als homogene, und solche, welche oben auf homogene zurückgeführt worden sind.

Mannheim, November 1869. *A. Weiler.*

Elemente und Ephemeride des Cometen III. 1869.

Folgende Elemente des neuesten *Tempel*'schen Cometen sind abgeleitet aus den Beobachtungen Leipzig Nov. 29 und Bonn Dec. 7, indem ich den log M der *Olbers*'schen Methode so bestimmt, dass die 3 mir ausserdem bekannten Beobachtungen, Mannheim Dec. 1, Bonn Dec. 4, Mannheim Dec. 5, möglichst gut dargestellt werden:

$$\begin{aligned} T &= 1869 \text{ Nov. } 20{,}3544 \text{ mittl. Berl. Zt.} \\ i &= 6^\circ 55' 54'' \\ \Omega &= 293 \;\; 6 \;\; 31 \quad \text{Mittl. Aequin. } 1870{,}0 \\ \omega &= 107 \;\; 28 \;\; 5 \\ \pi &= 40 \;\; 34 \;\; 36 \\ \log q &= 0{,}04258 \end{aligned}$$

Diese Elemente lassen in den 3 mittleren Beobachtungen folgende Fehler übrig:

$$R-B \left\{ \begin{aligned} \Delta\lambda &= -3'', \quad -7'', \quad -4'', \\ \Delta\beta &= -12'', \quad -14'', \quad +18''. \end{aligned} \right.$$

welche, bei der Rechnung mit nur 5-stelligen Logarithmen, fast innerhalb der Genauigkeit der Rechnung liegen.

Aus diesen Elementen berechnete ich die folgende Ephemeride:

12h m. Berl. Zt.	α app.	δ app.	Log Δ	Log r
1869 Nov. 27	22h 45m 27s	+14° 21′ 3	9,5353	0,0450
28	51 22	14 56,3		
29	57 28	15 31,5		
30	23 3 44	16 6,8		
Dec. 1	10 10	16 42,0	9,5253	0,0484
2	16 46	17 17,0		
1869 Dec. 3	23h 23m 31s	+17° 51′ 8		
4	30 25	18 26,2		
5	37 28	19 0,1	9,5203	0,053
6	44 39	19 33,4		
7	51 57	20 5,9		
8	59 22	20 37,6		
9	0 6 53	21 8,4	9,5210	0,059
10	14 30	21 38,1		
11	22 12	22 6,6		
12	29 58	22 33,9		
13	37 46	22 59,9	9,5283	0,066
14	45 36	23 24,4		
15	53 26	23 47,4		
16	1 1 17	24 8,9		
17	9 7	24 28,9	9,5421	0,074
18	16 55	24 47,2		
19	24 40	25 4,0		
20	32 22	25 19,2		
21	39 59	25 32,8	9,5622	0,084
22	47 30	25 44,8		
23	54 55	25 55,3		
24	2 2 13	26 4,3		
25	9 24	26 11,9	9,5876	0,093
26	16 27	26 18,2		
27	23 22	26 23,3		
28	30 8	26 27,2		
29	36 46	26 30,0	9,6171	0,104
30	43 15	26 31,8		
31	49 34	26 32,7		
1870 Jan. 1	55 45	26 32,7		
2	3 1 46	+26 32,0	9,6496	0,115

Der Comet wird sich in lichtstarken Fernröhren noch lange beobachten lassen.

Bonn, 1869 December 10. *B. Tiele.*

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.
Bd. 75. № 1785. 9.

Beobachtungen von Sonnenflecken. (49.) Von Herrn Prof. *Spörer* in Anclam.

Heliographische Vertheilung in den Rotationsperioden VII. und VIII. 1869.

	360°	330	300	270	240	210	180	150	120	90	60	30	0°	
+30°														+30°
+20°				116			118				122		124	+20°
+10°				115				121						+10°
0°	Juni 21				Juni 30				Juli 9				Juli 18	0°
−10°														−10°
−20°	110	111	113	114				120				123		−20°
−30°						117	119							−30°
VII.														VII.
+30°												147		+30°
+20°	124	125			133								144	+20°
+10°		129		132		136					143		144	+10°
0°	Juli 18				Juli 27				Aug. 5				Aug. 14	0°
−10°		128												−10°
−20°	127		130	131	134	135	137	139		141				−20°
−30°		126							140		142			−30°
VIII.							138							VIII.

Die Normallängen L sind erhalten durch Reduction der liographischen Längen l auf die Epochen 1869 Juni 26,664 Juli 21,898 = August 16,132 mit dem für ⊙ angenommen Rotationswinkel 14,2665. Die Beobachtungstage des ni habe ich schon früher angegeben; diesen folgten Juli 1, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 17, 19, 20, 21, 22, 23, , 26, 27, 28, 30, 31. Durch die Beobachtungen, welche r Herr Prof. *Heis* übersandte, werden ausserdem die Tage li 4, 8, 14, 18 gedeckt, an welchen Tagen ich in Anclam ht beobachten konnte.

Siebente Rotationsperiode 1869.

№ 110.

ni	p	ρ	L	b	
,63	126°	480″	347,6	−18,6	zwei kl. Flecke.
,74	224,8	636	349,9	−23,7	Gruppe, Anfang.
	226,3	548	344,5	−19°	Gruppe, Ende.
,63	241,2	800	345,1	−19	kleiner Fleck.
,44	244,3	879	345,7	−19,1	kl. Fl., Fackeln.

№ 111.

Juni	p	ρ	L	b	
20,630	106,8	533″	338,93	−11,67	kleiner Fleck.
21,490	117,0	396	338,38	−11,65	
20,630	107,6	580	335,79	−13,36	kl. beh. Fleck.
21,490	118,3	436	336,35	−13,59	
20,63	107°	645	336°	−14,8	desgl.
24,74	228,8	412	337,2	−12,7	nur 1 Fleck.

№ 113.

Juni	p	ρ	L	b	
24,74	195,4	282″	322,1	−14°	Anfang einer ausgezeichneten Gruppe.
27,44	243°	670	322,0	−14,1	
24,74	156	310	309,6	−15,8	Ende der Gruppe.
27,44	230	555	309,8	−17,9	

№ 114.

Juni	p	ρ	L	b	
24,74	126,2	480°	292°	−17°	Anfg. d. Gruppe,
„	115°	600	281	−16,5	Ende derselben.
26,63	174,4	322	290,2	−17,4	grosser Kern mit

Hof, dessen Durchmesser 4 Grade; durch Umformung aus der vorigen Gruppe entstanden.

№ 115.

Juni	p	ρ	l	L	b
24,757	56°48′	533″	257,09	284,29	+17,10
26,633	19 10	256	283,69	284,13	+16,92
27,454	341 34	241	294,77	283,50	+16,65
28,718	302 52	393	312,53	283,23	+16,66
29,719	292 34	551	326,30	282,72	+16,81
30,607	288 8	683	338,66	282,41	+16,79
31,688	285 52	816	353,89	282,22	+16,96
28,511			309,56	283,21	+16,84

Kleiner Fleck, von Juli 1 bis Juli 2 verschwunden.

$\xi = 13{,}9245$; $T = 25{,}853$

№ 116.

Juni	p	ρ	l	L	b
24,754	49°21′	717″	244,32	271,57	+27,58
26,632	31 5	490	270,47	270,93	+27,57
27,459	16 22	420	280,95	269,61	+27,01
28,719	344 4	404	298,09	268,77	+27,22
29,720	323 1	477	311,50	267,90	+27,24
30,606	310 39	575	323,64	267,40	+27,00
31,688	302 4	702	338,14	266,47	+27,10
32,450	299 31	781	348,03	265,49	+27,22
33,682	296 36	883	364,89	264,77	+27,02
29,523⅓			308,892	268,10	+27,22

Behofter Fleck, allmählig abnehmend.

$\xi = 13{,}4614$; $T = 26{,}743$.

Wegen der Identität mit № 86 siehe unten.

№ 118.

Juni	p	ρ	l	L	b
29,726	63°13′	885″	224,62	180,88	+23,17
30,612	62 2	814	236,33	180,01	+23,14
31,693	58 49	690	251,27	179,52	+22,87
32,455	54 22	590	261,60	178,98	+22,83
33,683	39 25	425	278,42	178,28	+22,87
35,346	351 45	318	301,24	177,38	+22,68
36,487	319 56	410	317,10	176,96	+22,60
37,633	304 57	569	333,09	176,32	+22,80
33,4544			275,459	178,584	+22,87

Kleiner Fleck, bis Juli 9 verschwunden.

$\xi = 13{,}7186$; $T = 26{,}242$.

Wegen der Identität mit № 91 vergl. unten.

№ 117.

Juni	p	ρ	L	b	
29,726	127°	790″	201,6	—30,6	kleiner Fleck.

№ 119.

Juli	p	ρ	L	b	
3,686	136,2	516″	173,5	—20,9	Gruppe, Anfang.
⸗	132,2	636	164,2	—24,5	⸗ Ende.

(Flecke südöstlich bis —28° Breite.) Anfangs war der östliche Theil der Gruppe bedeutender, bis Juli 5 wurde der westliche Theil mehr entwickelt und bis Juli 9 verschwa[nd] der östliche Theil.

Juli	p	δ	L	b	
9,49	242,5	782″	170,2	—21,2	für die Grenz[e]
⸗	240,4	766	167,8	—22,1	des mehrere[n]

Kerne enthaltenden Hofes, welcher von der Gruppe übrig w[ar]. Ebenso Juli 10; die Fackeln aber waren der früheren Au[s]dehnung der Gruppe entsprechend vorhanden.

№ 120.

Juli	p	ρ	L	b	
3,684	109°46′	828″	138,3	—16,6	kleiner Fleck,

darauf Gruppe zahlreicher kleiner Flecke, westlich bis L : 143°; nach Juli 6 wieder Abnahme.

Juli	p	ρ	L	b	
9,50	223,8	480″	140,3	—18,4	zwei kl. Flec[ke]
⸗	219,1	470	138,0	—19,5	allein übrig.

№ 121.

Juli	p	ρ	L	b	
3,686	70°24′	861″	131,5	+18,1	kl.Fl. in Fackel
6,49	44,8	370	142,4	+19,4	Anfang d. Grup[pe]
9,49	307,4	445	143	+19,4	kleiner Flecke
6,49	54,9	451	135,1	+19,0	Ende der Grup[pe]
9,49	315,7	358	135,9	+18,9	kleiner Flecke
11,48	293,7	738	142,9	+19,1	Fleck mit dr[ei]theiligem Ho[f]
12,38	292,4	833	142,0	+19,2	verwasch. Flec[k]

№ 122.

Juli	p	ρ	L	b	
11,48	58,6	390″	71,9	+13,4	kleiner Fleck.
15,47	307,5	483	66,3	+20,3	2 kleine Fleck[e]
17,73	293,5	845	72,9	+18,4	Gruppe kleine[r]
⸗	296,4	774	63,5	+20°	Flecke.

№ 123.

Juli	p	ρ	L	b	
11,47	115°	919″	19,3	—21°	matte Flecke.
15,473	152°16′	392	26,6	—16,4	kleiner Fleck.

An der Grenze der 7. und 8. Rotationsperiode:

№ 124.

Juli	p	ρ	L	b	
15,476	65,3	627″	1°	+22°	westliche Gren[ze]
19,40	326,5	352	2°	+21,2	einer Gruppe
20,65	309,1	540	1,8	+22,0	kleiner Flecke
15,470	68,5	689	354,7	+21,5	östliche Grenz[e]
17,75	42,8	376	354,1	+22,6	

Juli 20 reichten die Flecke östlich bis zur folgend[en] Gruppe, aber am folgenden Tage waren alle östlichen Flec[ke] verschwunden. Nur ein kleiner Fleck der Westgrenze wur[de] Juli 22 und Juli 23 gesehen.

Achte Rotationsperiode 1869.

№ 125.

Juli	p	ρ	L	b	
,476	70,6	784″	344,9	+21,8	Anfang der Gruppe.
',70	55°	472	345,4	+22,8	
,47o	69,8	846	337,0	+23,6	Ende der Gruppe.
',70	58°	613	334,5	+26,6	

Kleine Flecke, besonders Juli 17 überaus zahlreich. Nach ıli 20 war die Anzahl sehr vermindert; Juli 23 und 24 nur ⁊ei kleine Flecke verblieben.

uli			№ 127.		
,40	199,5	298″	351,8	—13,1	zwei unbehofte Flecke,
	193°	288	349,6	—12,9	

ırauf bedeutende Gruppe:

,65	238,4	473″	354,6	—13,5	Anfang.
	228,6	390	347,2	—13,2	Ende.

r grösste westliche Kern; $\xi = 14{,}584$.

,471	249°19′	609″	355,68	—13,27	bemerkenswerth ist die Zunahme der Längen; die-
,399	256 33	740	356,02	—12,67	
,402	261 28	852	356,24	—12,12	
,410	284 50	924	356,67	—11,62	

selbe ist in Verbindung zu bringen mit dem noch immer stattfindenden Anwachsen der Gruppe.

uli			№ 126.		
',73	150°	572″	347,1	—25,8	Gruppe, Anfang.
,39	186,7	467	349,0	—24,8	
,65	214,3	527o	347,4	—24,8	
',73	142°	643	338,8	—26°	Ende der Gruppe.
,39	169	504	338,7	—26	

r einen westlichen behoften Fleck, der erst Juli 19 hinichend isolirt war und allein übrig blieb, als nach Juli 22 le übrigen Flecke der Gruppe verschwunden waren.

Juli	p	ρ	l	L	b
,753	193°53′	466″	316,39	346,99	—24,42
,652	213 21	522	328,94	346,72	—24,72
,467	226 51	599	340,33	346,88	—24,54
,400	237 0	701o	353,12	345,96	—24,64
,407	244 22	807	7,27	345,74	—24,72
,409	249 24	889	21,57	345,75	—24,60
,0147			347,937	346,27	—24,61

$\xi = 13{,}9865$; $T = 25{,}739$.

Für die Breite —24,6 ist das gefundene ξ ungewöhnlich gross. Die Erklärung dafür kann in gleicher Weise wie bei № 127 wie folgt gegeben werden. In der ersten Phase der Entwickelung einer Fleckengruppe findet westlich und östlich Anwachsen statt; wenn aber das Maximum der Fleckenbildung erreicht ist, so bleiben die Grenzen einige Zeit hindurch ortsbeständig. Diese allgemein aufzustellende Regel geht aus meinen Beobachtungen deutlich hervor, indem eine weit überwiegende Anzahl von Fällen aus den verschiedenen heliographischen Breiten sich dieser Regel anschliesst. — Darum zeigte der Kern, welcher dem westlichen Theile der Gruppe № 127 zugehörte, bei —13° Breite sogar ein Wachsen der Länge, weil das Maximum der Gruppenentwickelung noch nicht erreicht war; bei dem obigen Fleck № 126 fangen die Oerter mit dem Tage an, wo das Maximum gerade überschritten war und der östliche Theil der Gruppe schon seine Auflösung begann. Indem nun für die Breite —24° das ξ zu gross erhalten wird, ist angezeigt, dass noch die Verhältnisse des Maximums der Fleckenbildung auf Verminderung der Ortsveränderung einwirkten.

№ 128.

Juli	p	ρ	L	b	
17,73	117,6	604″	332,9	—10,5	Oerter für die Ecken einer dreieckigen Gruppe kleiner Flecke,
"	114,8	634	330,1	— 9,7	
"	118,8	690	326,6	—13,6	

darauf entwickelte sich bei 327° ein grosses Hofgebilde mit mehreren Kernen, westlich aber jenseits der angegebenen Grenze ein regelmässiger behofter Fleck. Dieser blieb isolirt und von günstiger Gestalt, während sich das östliche Gebilde mehr und mehr auflöste; er war Juli 26 allein am Rande, wo $\rho = 80°30'$. (Dem letzteren Ort ist in der folgenden Tabelle das halbe Gewicht beigelegt.)

Juli	p	ρ	l	L	b
19,400	144° 3′	335″	297,97	333,61	—10,73
20,659	196 33	260	315,83	333,51	—10,89
21,469	228 4	339	327,66	333,78	—10,84
22,398	246 4	482	340,94	333,81	—10,78
23,400	255 45	637	354,97	333,54	—10,59
24,410	261 25	779	9,78	333,94	—10,51
26,388	267 27	934	37,80	333,75	—10,27
22,2969			339,392	333,70	—10,69

$\xi = 14{,}3055$; $T = 25{,}165$.

№ 129.

Juli	p	ρ	L	b	
17,75	79,5	677″	324,1	+14,3	zwei kleine Flecke.
=	80°	717	320,5	+14,3	
19,40	69,3	380	325,8	+14,6	Gruppe, Anfg.
=	66,7	490	319,0	+18,6	= Ende.

№ 130.

Juli	p	ρ	L	b	
19,40	116°	840″	287,7	−15,5	Hofgebilde mit kl. Kernen.
21,48	129,3	598	286,3	−15,8	

Juli 22 nur zwei kleine Flecke.

№ 131.

Juli				
21—24 im südöstl. Quadr.	256°	−17°	kleiner Fleck.

№ 132.

Juli	p	ρ	L	b	
23,413	76°42′	530″	261,1	+15,3	kleiner Fleck,
24			kein Fleck vorhanden.		
26 Gruppe kleiner Flecke, östlich bis 250° reichend.					
27,701	309°17′	368″	257,4	+16,1	behof. Fleck.
31,34	298 6	897	260,4	+18,2	Mitte von 2 kl. Flecke.

№ 133.

Juli	p	ρ	L	b	
24,431	61°39′	609″	245,16	+26,86	nur 1 kl. Fleck.
26,38	28 48	403	245,1	+26,8	Mitte einer Gr. kleiner Flecke.

№ 134.

Juli	p	ρ	L	b	
26,37	147°	529″	231,5	−19,8	westl. Fleck einer kl. Gr.
27,704	169°19′	423	227,63	−19,47	neu entstanden
28,436	190 4	398	227,36	−19,34	behofter Fleck,
30,357	235 54	543	227,06	−18,65	veränderlich;

Juli 31 mehr ausgedehnt, worauf die westliche Hälfte verschwand und ein verkleinerter Fleck östlich von 226° verblieb.

№ 135.

Juli	p	ρ	L	b	
26,37	122,5	791″	201,6	−16,6	mittl. v. 3 Fl.

№ 136.

Juli	p	ρ	L	b	
26,37	78°28′	833″	193,2	+20,4	westl. d. Gr.
30,36	40 36	258	193,3	+19°	zwei kleine Flecke.
=	42 18	295	191,6	+19,8	

№ 137.

Behofter Fleck (für Juli 26, Gew. ½).

Juli	p	ρ	l	L	b
26,370	114°20′	901″	248,37	184,58	−13,0
27,705	119 45	775	267,68	184,83	−13,3
28,438	124 6	684	278,07	184,77	−13,7
30,360	149 15	401	305,71	184,99	−13,2
31,346	179 6	307	319,38	184,59	−12,8
32,726	228 44	374u	338,74	184,28	−12,7
33,408	243 24	469_3	348,59	184,38	−12,5
34,404	255 6	619	2,65	184,23	−12,5
30,8763			312,667	184,58	−12,9

$\xi = 14{,}1651$; $T = 25{,}415$.

№ 138.

Aug.	p	ρ	L	b	(Juli 31 Gruppe
1,726	209°30′	663u	185,74	−36,13	behof. Fleck
2,408	219 0	699	185,60	−35,62	dito veränder
3,402	234 12	735	184,8	−30,4	nur diese zw
=	223 42	569	168,1	−25,2	kleinen Flecke

№ 139.

Juli 31 nach Schätzung: 150° −20° zwei kl. Flecke

№ 140. Behofter Fleck.

Aug.	p	ρ	l	L	b
0,345	129°51′	916″	252,92	118,14	−26,2
1,719	136 20	821u	272,23	117,85	−26,3
2,410	141 22	756	282,08	117,84	−26,5
3,400	150 51	655	295,75	117,39	−26,2
6,472	207 31	527u	337,93	115,74	−26,6
7,686	228 24	611	354,40	114,90	−26,3
8,313	236 6	671	2,73	114,28	−26,3
10,735	253 28	885u	35,81	112,81	−26,2

Aus den L ist sofort zu ersehen, dass die Ortsveränderung durchaus nicht der Zeit proportional ist. Au sämmtlichen drei und resp. vier Oertern der folgenden Zeitabschnitte ergiebt sich:

von Aug. 0 bis Aug. 2.... $\xi = 14{,}107$
= = 2 = = 6.... $\xi = 13{,}742$
= = 6 = = 10.... $\xi = 13{,}604$.

Der Fleck war keineswegs besonders gross, ferner ware die Gestaltsverhältnisse durchaus nicht so ungünstig, dabe die Ursache des ungleichförmigen Ganges nicht wohl au das engere Gebiet, welches der Fleck zu einer bestimmte Zeit oder bei seinem Fortrücken nach und nach einnahm beschränkt gedacht werden kann, sondern eine über wei grössere Gebiete sich erstreckende unbekannte Ursache wahr-

einlicher ist. Hierfür spricht aber, dass nach August 3 rennt nördlich die Bildung eines sehr grossen Hofgebildes oige Kerne von mässiger Grösse enthaltend) stattgefunden , dass dies Gebilde Aug. 6 sein Maximum erreichte und bald wieder schnell abnahm.

№ 141.

ug.	p	ρ	L	b	
,41	124,4	804″	106,8	−15,9	kleiner Fleck.
,40	130°	681	106,7	−15,4	kl. Gruppe.

№ 142.

ug.					
,70	163,8	567″	71,4	−25,4	zwei kleine
=	158,5	609	66,4	−26°	Flecke.

№ 143.

ug.					
,646	81,7	414″	66,7	+14,8	Gruppe,
,37	303,2	415	66,9	+13,6	Anfang.
,646	83,9	491	61,1	+15,3	Gruppe,
,37	313,1	240	54,9	+12,9	Ende.

№ 147.

ug.					
,395	329°5′	705″	29,86	+35,07	der westl. von 3 kl. Flecken.

№ 144.

ug.					
,684	86°57′	909″	16,46	+17,68	behofter
,314	87 15	865	16,13	+17,62	Fleck.

auf Gruppe, dann Aug. 15 drei kleine Flecke von $L = 14°$ $L = 9{,}5$; zuletzt nahe dem NW-Rande einige kleine cke in Fackeln, don denen der folgende die andern an isse übertraf:

,628	303,5	883″	14,5	+17,4	kleiner Fleck.

№ 144 *b*.

ug.					
,404	349,5	353″	358,9	+25,6	zwei kleine
=	342,3	476	2,3	+25,4	Flecke,

andere östlich folgend.

Mit der vergrösserten Anzahl der Gruppen hat die Zeit- ter und Beständigkeit einzelner isolirter Flecke im Allge- inen abgenommen. Bei der Bildung einer Fleckengruppe d Anfangs der westliche und östliche Theil in gleicher irke entwickelt, häufig sogar der östliche mehr als der stliche; dann aber bildet sich in der Regel im westlichen eile ein bedeutender Fleck und dieser verbleibt, während östliche Theil der Gruppe verschwindet. Niemals ent- ht ein grösserer behofter Fleck ohne vorhergegangene uppenentwickelung. Die Ursache, welche jetzt die Gruppen häufiger entstehen lässt, scheint auch zu verhindern, dass die von einer Gruppe verbliebenen isolirten Flecke als solche längere Zeit bestehen. Es ist mir daher auch nicht gelungen, aus den fortgesetzten Beobachtungen ein grösseres Material zu erhalten zur Fortsetzung der Untersuchungen, welche bisher — deutlich genug, wie ich meine, — gegen *Faye*'s Tiefenparallaxe entschieden haben. Nur folgende Fälle sind anzuführen.

Als identisch könnten betrachtet werden der grosse Fleck № 86 und der minder grosse Fleck № 116. Die mittleren Oerter sind:

		l	L	b
№ 86	Juni 1,3443	283,093	284,31	+26,93
= 116	= 29,5233	668,892	268,10	+27,22

Es folgte $\xi = 13{,}529$ aus № 86 und $\xi = 13{,}461$ aus № 116; aber aus den obigen mittleren Oerter folgt ein grösserer Werth $\xi = 13{,}747$, ebenso aus der Vereinigung aller 15 Oerter, nämlich 13,682. Dies ist einer Tiefenparallaxe günstig, denn jede der beiden Perioden würde bei Anbringung einer T. P. ein grösseres ξ geben, so dass die Quadratsumme der Δl auf einen geringeren Betrag gebracht würde. Dem widerspricht aber gerade derjenige Ort, auf welchem vorzugsweise die Entscheidung beruht; nämlich der am Ende der ersten Periode nahe dem westlichen Sonnenrande (für $\rho = 73°$) beobachtete Ort erlaubt durchaus nicht eine so grosse T. P. wie sie nach andern Oertern nöthig wäre um beide Perioden in erträgliche Uebereinstimmung zu bringen. — Ueberhaupt zeigt sich, dass die einfache Annahme einer der Zeit proportionalen Aenderung der Längen nicht anwendbar ist.

Die Flecke № 91 und № 118 können ebenfalls als identische gelten. Zur Vereinigung beider habe ich die dem Sonnenrande nächsten Oerter (für $\rho = 72°$ und $81°$) ausgeschlossen und bei allen übrigen Oertern $\cos\rho$ als Werthfactor angesetzt. Alsdann lauten die mittleren Oerter:

		l	L	b
№ 91	Juni 6,8663	266,940	189,376	+22,6
= 118	= 34,6680	652,076	177,887	+22,8
Mittel =	Juni 20,7674	459,508		

$$\text{daraus } \xi = \frac{385{,}136}{27{,}8012} = 13{,}8532$$

während $\xi = 13{,}869$ aus № 91 und $\xi = 13{,}719$ aus № 118 folgt.

Für alle Oerter ist nun die heliographische Länge berechnet nach der Formel

$$l = 459{,}508 + 13{,}8532\,(t - \text{Juni } 20{,}7674)$$

Juni	L	l	ber. l	Δl	ρ
1,718	191,74	195,84	195,62	−0,22	72°23′
3,614	190,47	221,63	201,90	+0,27	50 46
3,706	189,84	250,84	250,89	+0,05	29 16
7,481	189,04	275,37	275,49	+0,12	22 39
10,795	188,14	321,75	321,42	−0,33	50 25
13,493	188,61	358,71	358,81	+0,10	81 22
29,726	180,94	224,62	223,79	−0,83	69 10
30,612	180,01	236,33	236,07	−0,26	59 14
31,693	179,51	251,27	251,05	−0,22	46 44
32,455	178,98	261,60	261,61	+0,01	38 28
33,683	178,28	278,42	278,63	+0,21	26 35
35,346	177,38	301,24	301,67	+0,43	19 33
36,487	176,96	317,10	317,49	+0,39	25 38
37,633	176,60	333,09	333,37	+0,28	36 52

Zwar ist hier auf der Ostseite bei Juni 29 ein stark negatives Δl, was für eine Tiefenparallaxe sprechen könnte, aber die beiden Oerter, welche dem Rande noch näher sind, Juni 1 bei $\rho = 72°23'$ und vollends Juni 13 bei $\rho = 81°22'$ widersprechen dem durchaus und begünstig meine Auffassung, wonach eine Höhenparallaxe und Einfluss der Strahlenbrechung sich gegenseitig fast aufheb sollen.

Ausser diesen habe ich keine in zwei Perioden schienenen Flecke anzuführen; dagegen könnte ich n einige nur in einer Periode beobachtete heranziehen. All dings müssen solche gegen jene zurückstehen; aber w eine vorhandene T. P. mit der Annäherung an den Sonn rand überaus stark zunehmen müsste, liegt in dem Ga der Δl die Entscheidung in solchen Fällen, wo ausser za reichen anderen Oertern auch solche beobachtet sind, wel dem Sonnenrande sehr nahe sind. So lässt sich bei № 1 und № 137 auch ohne Angabe der Δl schon aus den ersehen, dass die Oerter Juli 26 — wo $\rho = 72°$ bei № 1 und vollends $\rho = 80°30'$ bei № 128, — keinen Anhalt eine T. P. darbieten.

Anclam, 1869 Nov. 29. Prof. *Spoerer.*

Observations faites à l'Observatoire Royal de Madrid, communiquées par Mr. le Directeur *A. Aguil*

Observations méridiennes de la planète (109).

	Temps moyen de Madrid.	Ascension droite apparente.	Fils.	Declinaison apparente.	Aberration.	Paralaxe.	Remarques.
1869 Nov. 9	$9^h15^m57^s6$	$0^h32^m18^s30$	2		8^m43^s2	...	
10	11 41,8	31 58,32	7	+10°10′ 7″2	45,8	4,0	
11	7 28,4	40,76	7	12 16,3	48,3	4,0	
12	3 17,3	25,54	6	14 36,4	51,0	4,0	
13	8 59 8,1	12,30	7	16 56,5	53,8	3,9	
14	55 1,3	31 1,36	7	19 26,4	56,7	3,9	Très-faible.
21	27 18,0	30 49,34	7	40 44,9			
24	15 58,6	31 17,79	4	52 0,6			Très-faible: nuage
25	12 16,8	31,96	7	10 55 58,0			Faible.
26	8 37,4	48,51	7	11 0 0,6			
27	4 59,8	32 6,87	7	4 21,4			

Occultation de μ Ceti, le 17 Novembre 1869.

Temps moyen de Madrid.

	Immersion.	Emersion.	
1869 Novembre 17	$9^h16^m29^s24$	*)	*V. Ventosa.*
	29,19	$10^h33^m21^s67$	*E. Torroja.*

---

*) Lorsque cet observateur a vu l'étoile, elle était déja un peu detachée du limbe de la Lune. L'observation de Mr. *Torroja* mérite toute confiance.

Mira im Wallfische.

ira im Wallfische erreichte in dem gegenwärtigen Jahre Maximum:

28. September 1869.

Die Helligkeit war im Maximum fast der von γ Ceti gleich. Die Abnahme erfolgte Anfangs rasch, dann langsam. Am 22. und 24. November war der Veränderliche dem freien Auge noch sichtbar; er war um etwa 1 Stufe heller als 75 Fl.

Münster, 1869 November 27. ***Heis.***

Lichtflocken bei der Sonne.

s ich am 24. November d. J. um Mittag mit dem $3\frac{1}{2}$ ff. nal. Vergr. die Sonne wegen ihrer Flecken beobachtete, nerkte ich 7 sogenannte Lichtflocken, die nahe auf einander Sehfeld des Fernrohres von Ost nach West durchzogen. erschienen wie ich sie schon früher beschrieb, deutlich, arf begrenzt und durch das *Fraunhofer*'sche Sonnenglas, ich wenigstens schon 40 Jahr bei dieser Vergrösserung vende, mit gelber Farbe die mir jedoch etwas weisser zu schien, als die der Sonne, weil ich die Lichtflocken der Sonne erkennen und verfolgen konnte. Sie legten Durchmesser der Sonnenscheibe in 4 bis 5 Secunden ick und hatten im dunkeln Sehfelde des Fernrohres eine gleichsam elastische schwimmende Bewegung, worin sie den Seifenblasen einigermaassen glichen.

Eine längere Verweilung am Fernrohr, in der Hoffnung noch mehr zu sehen, blieb erfolglos.

Für sogenannten fliegenden Sommer, Samenwolle der Schwarzpappel und kleine Eiskrystalle, die bei starkem Frost zuweilen aus heiterer Luft niederfallen, kann ich diese Lichtflocken nicht halten, weil die genannten Gegenstände im Fernrohr mit einem Sonnenglas, vollständig unsichtbar sind; für Sternschnuppen, die ich im Fernrohr nie sehe, haben sie eine viel zu langsame Bewegung.

Dessau, 1869 December 3. *S. H. Schwabe.*

Erklärung der k. Akademie der Wissenschaften in Wien.

e Telegramme, mit welchen die k. Akademie die Entkung eines neuen Cometen verschiedenen Observatorien eigt, werden von nun an in abgekürzter Form und zwar sentlich nach dem Vorschlage des Herrn Dir. *Karlinski* tr. Nachr. Band LXVI., pag. 31) abgefasst werden. Die pesche wird nämlich zuerst das Wort „Comet“, dann den nen des Entdeckers enthalten. Hierauf wird das Datum die mittlere Ortszeit der Position in vier unmittelbar an ander stossenden Ziffern gegeben werden, deren zwei erste Stunde, beide letzte die Minute bedeuten, so dass für Stunde sowohl wie für die Minute fehlende Zehn auch ch Nullen kenntlich gemacht werden. Dann wird der Ort Entdeckung genannt sein, hierauf die Rectascension in gen mit fünf Ziffern folgen, von denen drei die Grade, nächsten zwei die Minuten bezeichnen, wobei fehlende n und Hundert wieder durch Nullen ersichtlich werden. auf wird ein Zwischenraum und nach demselben die Poltanz in fünf Ziffern erscheinen, wovon drei die Grade, die den letzten die Minuten bedeuten und in denen wieder ch Nullen alle Stellen angegeben sind, für welche man bedeutenden Ziffern zu nehmen hat. Die eventuell noch angegebene „Bewegung“ ist immer als tägliche, der Reihe nach für Rectascension und Poldistanz, in Bogenminuten zu verstehen, wobei die Zeichen durch „plus“ und „minus“ ersetzt sind. Den Schluss bilden einige Worte, die sich auf das äussere Erscheinen des Himmelskörpers beziehen. Folgt hierauf noch eine Ziffer, so bedeutet dieselbe den Durchmesser des Cometen in Bogenminuten. Die Depesche ist „Akademie“ unterzeichnet.

Demnach würde z. B. nachstehendes von der Akademie ausgehende Telegramm:

„Comet *Tempel* 3. November 0900 Marseille 34105 07544 Bewegung plus 6 minus 24 Heller Kern 5“

„Akademie“

zu deuten sein wie folgt:

„Comet entdeckt von *Tempel*; 3. November 9^h0^m mittlere Zeit Marseille, Rectascension 341°5′, Poldistanz 75°44′. Tägliche Bewegung: +6′ in Rectascension, —24′ in Poldistanz. Heller Kern, Durchmesser des Cometen 5′.“

„K. Akademie der Wissenschaften in Wien.“

Wien, 1869 December 6.

Elemente und Ephemeride des Cometen III. 1869.

Da meine ersten Elemente, die nur aus viertägiger Zwischenzeit abgeleitet waren und denen nur genäherte Ortsangaben zu Grunde gelegt werden konnten, mir nicht die hinlängliche Sicherheit zu bieten schienen, um den Cometen nach dem December-Mondscheine aufzufinden, so habe ich neue Elemente abgeleitet aus den Beobachtungen: Wien November 29, Bonn December 4 und Krakau December 9; es fand sich aus diesen Orten:

Comet III. 1869.

$T =$ 1869 Nov. 20,3821 mittl. Berl. Zt.

$$\left.\begin{aligned}\pi &= 40^\circ 36' 37''\\ \Omega &= 292\ 55\ 57\\ i &= 6\ 56\ 10\end{aligned}\right\}\ \text{Mittl. Aeq. 1869,0.}$$

$\log q = 0{,}04252$

Darstellung der mittleren Beobachtung.

$$d\lambda \cos\beta = 0'0$$
$$\beta = +0'5.$$

Ephemeride für 12^h Berliner Zeit.

	α	δ	Log Δ	Log r
1869 Dec. 9	$0^h\ 6^m8$	$+21^\circ\ 8'$	9,521	0,059
13	0 37,9	+22 59	9,527	0,066
17	1 9,3	+24 26	9,541	0,075
21	1 40,1	+25 30	9,561	0,084
25	2 9,5	+26 11	9,587	0,094
29	2 36,9	+26 29	9,616	0,104
1870 Jan. 2	3 2,0	+26 31	9,649	0,115
6	3 25,3	+26 24	9,682	0,126

Wien, 1869 December 11. *Th. Oppolzer.*

Literarische Anzeigen.

Atlas céleste, contenant plus de 100000 étoiles et nébuleuses dont la position est réduite au 1er Janvier 1860, d'après les catalogues les plus exacts des astronomes français et étrangers, par *Ch. Dien.* Avec une introduction par *M. Babinet,* membre de l'Institut Imperial de France. Deuxième tirage. Paris, *Gauthier — Villars.* 1869.

Von dem *Dien*'schen Himmelsatlas, der zuerst im Jahre 1864 von *M. Babinet* dem Pariser Institut vorgelegt wurde, ist neuerdings die zweite Auflage erschienen. Der Atlas enthält den grössten Theil der in den Catalogen von *Lalande, Herschel I., Piazzi, Harding, Struve, Bessel, Herschel II., Groombridge* und den älteren von *Argelander* vorkommenden Sterne; ferner die südlichen Sterne nach dem Cataloge von *Brisbane,* endlich eine grosse Anzahl von Sternhaufen und Nebelflecken. Die Karten sind von Grad zu Grad getheilt; die Grössen der Sterne deutlich unterschieden, auch die gebräuchliche Eintheilung der Sterngruppen in die bekannten Thierzeichen, sowie die Bezeichnung der helleren Sterne durch Buchstaben werden manchem Beobachter willkommen sein. Der Stich ist sauber in Kupfer ausgeführt und das Format bequem.

Fernere kürzlich erschienene Schriften:

Dr. *J. von Lamont.* Verzeichniss von 6323 telescopische Sternen zwischen +3° und +9° Declination, welch in den Münchener Zonen-Beobachtungen vorkommen reducirt auf den Anfang des Jahres 1850, nebst Vergleichung mit den Beobachtungen von *Lalande, Bessel Rümker* und *Schjellerup.* VIII. Supplementband zu de Annalen der Münchener Sternwarte. München, 1869.

Verbesserungen zu den Declinationen des „Verzeichnisse von 9412 Aequatoreal-Sternen zwischen +3° und —3 Declination." (V. Supplement-Band zu den Annalen d Münchener Sternwarte).

W. Valentiner. Beiträge zur kürzesten und zweckmässig sten Behandlung geographischer Ortsbestimmungen. M Hülfstafeln. Leipzig, *W. Engelmann.* 1869.

W. Valentiner. Determinatio orbitae Cometae V. an MDCCCLXIII. Berolini, 1869.

Robert J. F. Ellery. Astronomical Observations made the Williamstown Observatory in the years 1861, 186 and 1863. Melbourne, *John Ferres.* 1869.

Berichtigungen.

Astronomische Nachrichten Band 74, Seite 235.

Juni 1	Beobachtungszeit zu lesen	$11^h 15^m 21^s$ statt	$10^h 15^m 21^s$
„ 9	Δδ „ „	+ „	—
Stern 8	AR „ „	30^s48 „	38^s48

Astronomische Nachrichten Band 75, № 1782.

S. 94, Z. 14 v. o. statt physische ist zu lesen physikalische

S. 95, Z. 14 v. o. statt Untergang ist zu lesen Uebergang.

statt *Gaussi*'sche ist überall zu lesen *Gauss*'sche

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

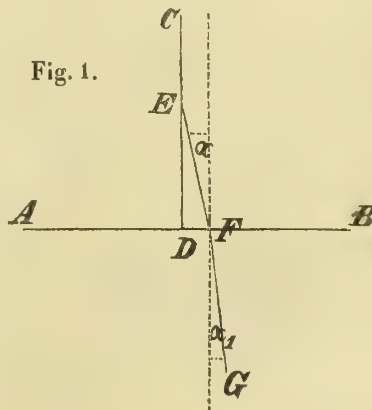
Bd. 75. № 1786. 10.

Fresnel's Hypothese zur Erklärung der Aberrationserscheinungen.

Von Herrn Dr. *W. Veltmann.*

ıls *Bradley* die Aberration der Fixsterne entdeckte, war in ɜr Lichtlehre noch die Emissionstheorie allgemein herrschend, ese wurde desshalb der Erklärung derselben, sowie auch rer Berücksichtigung bei den astronomischen Beobachtungen Grunde gelegt, wozu es blos einer einfachen Anwendung eser Theorie ohne weitere Hypothesen bedurfte. Um nämɜh den Gang eines auf seinem Wege beliebig oft der ɜflexion oder Brechung unterworfenen Lichttheilchens zu ɜrfolgen, im Falle, dass die reflectirenden und brechenden örper bewegt waren, brauchte man blos auf die relative ɜwegung des Lichttheilchens gegen die bewegten Medien die wöhnlichen Brechungs- und Reflexionsgesetze anzuwenden. ar z. B. ein Lichtstrahl von beliebig vielen Spiegeln zurückworfen, durch beliebig viele Prismen etc. hindurch gengen, die sich mit der Erde bewegten und wurde nun hliesslich die relative Richtung des Strahls beobachtet, hatte man blos hieraus die ursprüngliche relative Richtung ɪch den gewöhnlichen Gesetzen der Optik zu berechnen d daran dann die Correction wegen Aberration genau auf eselbe Weise anzubringen, als wäre sie unmittelbar beobhtet worden. Dieses aus der Emissionstheorie hervorgangene Verfahren ist von den Astronomen später beibelten worden, weil die auf Grund der Vibrationstheorie zu rmuthende Unrichtigkeit desselben sich nicht wollte nachisen lassen. Versuche von *Arago* und Anderen, die dahin lten, führten nämlich bekanntlich nicht zu dem erwarteten gebniss. Um die hierdurch der Vibrationstheorie erchsenden Schwierigkeiten zu heben, stellte *Fresnel* eine pothese auf, die zwar hinsichtlich ihrer physikalischen gründung selbst wieder Schwierigkeiten bietet; im Uebrin aber ihrem Zwecke genügt. Man scheint jedoch diese pothese bisher nur zur Erklärung der einen oder anderen eciellen Beobachtung benutzt zu haben und zwar in der eise, dass es sich dabei immer um eine sogenannte Comosation handelt. So hat z. B. *Fresnel* gezeigt, dass wenn Stern, der sich in der Bewegungsrichtung der Erde bedet, mittels eines Fernrohrs durch ein Prisma beobachtet rd, wie bei dem Versuche von *Arago*, dass dann die rch die Bewegung der Erde herbeigeführte Aenderung der lenkung durch die Aberration in dem Fernrohr genau aufhoben wird. Hierdurch erhält man jedoch keine klare Einsicht in das eigentliche Wesen der *Fresnel*'schen Hypothese und keine wirkliche allgemeine Begründung des Verfahrens der Astronomen bei der Correction wegen Aberration. Eine solche würde auch auf dem Wege, welchen *Fresnel* eingeschlagen hat, und der schon in dem obigen einfachen Falle äusserst weitläufig ist, kaum ausführbare Rechnungen erfordern. Ich hoffe daher zur Erledigung der hiermit in Verbindung stehenden Fragen Einiges beizutragen, wenn ich im Folgenden diesen Gegenstand aus einem Gesichtspunkte behandle, den ich wohl als den einzig geeigneten bezeichnen kann, denselben ins rechte Licht zu setzen. Dieser Gesichtspunkt ist einfach derjenige der relativen Bewegung mit den Modificationen, welche dadurch bedingt sind, dass es sich hier nicht, wie in der Emissionstheorie, um eine fortschreitende Bewegung der einzelnen Aethertheilchen, sondern um Fortpflanzung der Bewegung von Theilchen zu Theilchen handelt. Ich werde dabei die *Fresnel*'sche Hypothese nicht von vornherein zu Grunde legen; dieselbe wird sich vielmehr am Schlusse der Entwickelung als nothwendig ergeben.

Wenn ein durchsichtiger Körper, in welchem eine Wellenbewegung des Lichtäthers stattfindet, sich bewegt, so ist die einfachste Vorstellung von dem Einflusse der Bewegung des Körpers auf diejenige des Lichts diese, dass der Aether und also auch die in demselben stattfindenden Vibrationen ohne eine Veränderung der letzteren an sich mit fortbewegt werden. Die Richtung dieser Bewegung ist nothwendig diejenige der Bewegung des Körpers; die Geschwindigkeit aber kann möglicherweise eine andere sein.



Es sei AB Fig. 1 die Trennungsfläche zweier Medien, die sich mit der Geschwindigkeit c in der Richtung von B gegen A bewegen. CD sei ein Lichtstrahl, der sich in der Richtung von C nach D mit der Geschwindigkeit v fortpflanzt. An der Bewegung des oberen Mediums wird der Strahl mit einer Geschwindig-

keit $\gtreqless c$, also etwa $= c - u$ theilnehmen. Der Strahl hat also eine relative Bewegung gegen das Medium mit der Geschwindigkeit $= u$ nach rechts. Dieselbe mit der Fortpflanzungsgeschwindigkeit v zusammengesetzt, liefert eine relative Bewegung des Strahls, deren Richtung EF mit dem Einfallslothe einen Winkel α bildet, für welchen

$$tg\,\alpha = \frac{u}{v}.$$

Man erhält diese relative Bewegung oder den relativen Strahl, indem man eine bestimmte Vibrationsphase des Strahls CD in dem Medium verfolgt. Man kann also sagen: der relative Strahl ist der relative Weg irgend einer Phase des wirklichen oder absoluten Strahls, und da man nun in einem bestimmten Augenblicke die Phase in einem beliebigen Punkte des Strahls nehmen kann, so ist der einem absoluten Strahl entsprechende relative nicht eine nach Richtung und Lage, sondern eine nur nach ihrer Richtung bestimmte Linie. Man kann indess den relativen Strahl auch als den geometrischen Ort der Punkte des Mediums definiren, welche ein bestimmtes Wellenelement auf seinem Wege berührt.

Im Punkte F tritt der Strahl in das zweite Mittel über, ohne seine absolute Richtung zu ändern, da die Wellen zu AB parallel sind und daher in allen Punkten von AB zu gleicher Zeit die *Huyghens*'schen Elementarwellen entstehen. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit sei hier V_1, die relative Geschwindigkeit nach rechts u_1, so dass also der Aether an der Bewegung des unteren Mediums mit der Geschwindigkeit $c - u_1$ theilnimmt. Der relative Strahl FG wird demnach eine solche Lage haben, dass, wenn α_1 der Winkel mit dem Loth:

$$tg\,\alpha_1 = \frac{u_1}{v_1}.$$

Man hat also:

$$\frac{tg\,\alpha}{tg\,\alpha_1} = \frac{u v_1}{u_1 v}$$

oder wenn man voraussetzt, dass c und also auch u und u_1 gegen v und v_1 sehr klein sind, was in der Wirklichkeit immer stattfindet,

$$\frac{\sin\alpha}{\sin\alpha_1} = \frac{u v_1}{u_1 v}.$$

Wendet man dagegen auf die Winkel α und α_1 der relativen Strahlen das Brechungsgesetz mit dem gewöhnlichen Werthe des Brechungsexponenten an, so hat man:

$$\frac{\sin\alpha}{\sin\alpha_1} = \frac{v}{v_1}.$$

Soll diese Beziehung mit der vorigen übereinstimmen, so muss

$$\frac{v}{v_1} = \frac{u v_1}{u_1 v},$$

also

$$\frac{u}{u_1} = \frac{v^2}{v_1^2}$$

sein, d. h. die Grössen, um welche der Lichtäther hinter den Medien zurückbleibt, müssen sich verhalten wie die Quadrate der Fortpflanzungsgeschwindigkeiten. Ist das eine Medium, etwa das untere, der leere Raum, so ist nothwendig $u_1 = c$. Nennt man die Fortpflanzungsgeschwindigkeit in demselben g, so ist also

$$\frac{u}{c} = \frac{v^2}{g^2},$$

und

$$u = \frac{v^2}{g^2} c.$$

Die Geschwindigkeit, mit welcher die Lichtbewegung an der Translation des Mediums theilnimmt, ist demnach:

$$= c - \frac{v^2}{g^2} c = \frac{g^2 - v^2}{g^2} c.$$

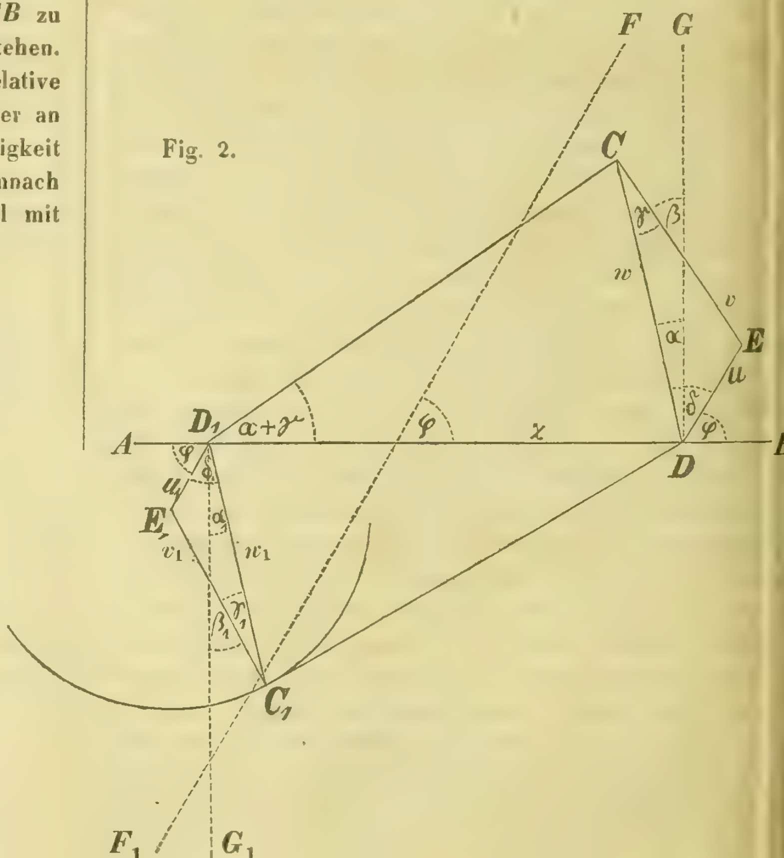


Fig. 2.

Dies ist aber die *Fresnel*'sche Hypothese ihrem mathe-
matischen Ausdruck nach, nur dass hier die Geschwindig-
keiten statt der Wellenlängen stehen.

Ich gehe jetzt zu dem allgemeinen Falle über, wo der einfallende Strahl und die Bewegung der Medien beliebige Richtungen haben.

AB Fig. 2 sei die Gränzfläche der Medien, CD_1 eine aus dem oberen in das untere übergehende Lichtwelle. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit sei in dem oberen Medium v, in dem unteren v_1. Die Medien bewegen sich mit der Geschwindigkeit c in der Richtung $F_1 \rightarrow F$ unter dem (nach oben positiven, nach unten negativen) Winkel φ gegen $A \rightarrow B$. Das Licht soll an dieser Bewegung mit der Geschwindigkeit $c-u$ in dem oberen, mit $c-u_1$ in dem unteren Mittel theilnehmen. Die relative Verschiebung der Lichtbewegung gegen die Medien findet also in der Richtung $F \rightarrow F_1$ mit den Geschwindigkeiten u und u_1 statt.

Der Punkt C sei derjenige Punkt der Welle, welcher nach der Zeiteinheit die Fläche AB erreicht. Um den relativen Weg des Wellenelementes C zu erhalten, nehme man auf dem zu C gehörigen absoluten Strahl $CE = v$, so liefert die zu FF_1 parallele ED auf AB den Punkt D, welchen das Wellenelement nach der Zeiteinheit erreicht. Es ist demnach $ED = u$; die Linie CD (sie sei $= w$) aber ist der relative Weg des Wellentheilchens C.

Das Wellenelement D_1 bewegt sich während dessen in dem unteren Medium. Um die Bewegung desselben zu erhalten, nehme man $D_1E_1 = u_1$ parallel zu FF_1 und ziehe die Linie DC_1 so, dass der Punkt E_1 um $E_1C_1 = v_1$ von C_1 absteht; so ist D_1C_1 ($= w_1$) der relative Weg des Wellenelementes D_1 oder der relative gebrochene Strahl; denn es ist DC_1 die Lage der Wellenfläche in dem zweiten Mittel nach der Zeiteinheit und E_1C_1 die absolute Richtung der Wellenbewegung. Im Punkte D_1 wird nämlich eine Elementarwelle erregt, welche in der Zeiteinheit einen Radius $= v_1$ erhält und da dieselbe sich parallel zu FF_1 um u_1 verschiebt, so wird ihr Mittelpunkt von D_1 nach E_1 kommen. Man erhält also diese Elementarwelle, indem man um E_1 mit $E_1C_1 = v_1$ einen Kreis schlägt. Die Linie DC_1 ist demnach die gemeinschaftliche Tangente dieser, sowie der zwischen D und D_1 erregten *Huyghens*'schen Wellen. Es sind daher wirklich D_1E_1' und E_1C_1 die Componenten der relativen Bewegung des Lichts in dem zweiten Mittel.

DG und D_1G_1 mögen das Einfallsloth repräsentiren; α und α_1 sind dessen Winkel mit dem einfallenden und dem gebrochenen relativen Strahl. Der Winkel α ist stets positiv; die Winkel γ und δ aber sind positiv oder negativ, je nachdem CD links oder (bei anderer Richtung von FF_1) rechts von CE liegt. Aehnliches gilt für α_1, γ_1, δ_1.

Bezeichnet man die Linie DD_1 mit x, so ist:

$$x = \frac{w \cos\gamma}{\sin(\alpha+\gamma)},$$

also

$$\frac{1}{x} = \frac{\sin(\alpha+\gamma)}{w\cos\gamma} = \frac{\sin\alpha\cos\gamma + \cos\alpha\sin\gamma}{w\cos\gamma}.$$

Nun ist:

$$w = v\cos\gamma + u\cos\delta = v\cos\gamma + u\sin(\varphi-\alpha)$$

und

$$\sin\gamma = \frac{u\sin\delta}{v} = \frac{u\cos(\varphi-\alpha)}{v}.$$

Setzt man diese Werthe von w und $\sin\gamma$ in den Ausdruck für $\frac{1}{x}$, so wird:

$$\frac{1}{x} = \frac{\sin\alpha\cos\gamma + \frac{u}{v}\cos\alpha\cos(\varphi-\alpha)}{(v\cos\gamma + u\sin(\varphi-\alpha))\cos\gamma}.$$

Der Winkel γ ist von der Ordnung der Grösse $\frac{u}{v}$. Mit einem Fehler von der Ordnung $\frac{u^2}{v^2}$ ist also $\cos\gamma = 1$ und man sieht nun leicht, dass dann der Fehler des Ausdruckes für $\frac{1}{x}$ von der dritten Ordnung $\frac{u^2}{v^3}$ wird. Man kann daher setzen:

$$\frac{1}{x} = \frac{\sin\alpha + \frac{u}{v}\cos\alpha\cos(\varphi-\alpha)}{v + u\sin(\varphi-\alpha)} + \frac{u^2}{v^3}f$$

$$= \frac{\sin\alpha}{v} + \frac{\frac{u}{v}\cos\alpha\cos(\varphi-\alpha) - \frac{u}{v}\sin\alpha\sin(\varphi-\alpha)}{v + u\sin(\varphi-\alpha)} + \frac{u^2}{v^3}f$$

$$= \frac{\sin\alpha}{v} + \frac{\frac{u}{v^2}\cos\varphi}{1 + \frac{u}{v}\sin(\varphi-\alpha)} + \frac{u^2}{v^3}f.$$

Da ferner bis auf Grössen der zweiten Ordnung:

$$\frac{1}{1 + \frac{u}{v}\sin(\varphi-\alpha)} = 1 - \frac{u}{v}\sin(\varphi-\alpha),$$

so ist mit Vernachlässigung einer Grösse von der vierten Ordnung:

$$\frac{1}{x} = \frac{\sin\alpha}{v} + \frac{u}{v^2}\cos\varphi - \frac{u^2}{v^3}\cos\varphi\sin(\varphi-\alpha) + \frac{u^2}{v^3}f$$
$$= \frac{\sin\alpha}{v} + \frac{u}{v^2}\cos\varphi + \frac{u^2}{v^3}k.$$

Auf gleiche Weise erhält man für den gebrochenen Strahl, da die geometrischen Beziehungen hier ganz dieselben sind, falls man φ jetzt den Winkel von $F \Rightarrow F_1$ mit $B \Rightarrow A$ nennt:

$$\frac{1}{x} = \frac{\sin\alpha_1}{v_1} + \frac{u_1}{v_1^2}\cos\varphi + \frac{u_1^2}{v_1^3}k_1.$$

Die Gleichsetzung der beiden Werthe von $\frac{1}{x}$ giebt:

$$\frac{\sin\alpha}{v} + \frac{u}{v^2}\cos\varphi + \frac{u^2}{v^3}k = \frac{\sin\alpha_1}{v_1} + \frac{u_1}{v_1^2}\cos\varphi + \frac{u_1^2}{v_1^3}k_1,$$

woraus folgt:

$$\sin\alpha = \frac{v}{v_1}\sin\alpha_1 + v\left(\frac{u_1}{v_1^2} - \frac{u}{v^2}\right)\cos\varphi + v\left(\frac{u_1^2}{v_1^3}k_1 - \frac{u^2}{v^3}k\right).$$

Mit einem Fehler von der zweiten Ordnung hat man demnach

$$\sin\alpha = \frac{v}{v_1}\sin\alpha_1 + v\left(\frac{u_1}{v_1^2} - \frac{u}{v^2}\right)\cos\varphi.$$

Das zweite Glied rechts ist mit Ausnahme des besonderen Falles, wo φ so nahe $= \pm 90°$ ist, dass $\cos\varphi$ mit $\frac{u}{v}$ vergleichbar wird, eine Grösse von der ersten Ordnung. Soll es weggelassen werden dürfen, so muss also im Allgemeinen

$$\frac{u_1}{v_1^2} = \frac{u}{v^2}$$

sein, also wie in dem früheren speciellen Falle die *Fresnel*sche Hypothese stattfinden. Es ist dann

$$\sin\alpha = \frac{v}{v_1}\sin\alpha_1.$$

Für die relativen Einfalls- und Brechungswinkel gilt demnach unter Voraussetzung der *Fresnel*'schen Hypothese das nämliche *Snellius*'sche Gesetz, wie für die Brechung in ruhenden Medien und auch der Brechungsexponent ist derselbe.

Um von vorstehender Entwickelung Anwendung zu machen auf die Reflexion, so nehme man nur $v = v_1$ und $u = u_1$ und lege den dem gebrochenen Strahl angehörigen Theil der Figur um AB nach oben. Man erhält dann

$$\sin\alpha = \sin\alpha_1.$$

Für die absoluten Strahlen gelten im Allgemeinen die gewöhnlichen Brechungs- und Reflexionsgesetze nicht. Um zu bestimmen, wann sie auch für diese stattfinden, so seien β und β_1 die absoluten Einfalls- und Brechungswinkel. Es ist

$$\beta = \alpha + \gamma,$$

also

$$\sin\beta = \sin\alpha\cos\gamma + \cos\alpha\sin\gamma$$

oder mit offenbar zulässigem Fehler:

$$\sin\beta = \sin\alpha + \cos\alpha\sin\gamma.$$

Ebenso ist

$$\sin\beta_1 = \sin\alpha_1 + \cos\alpha_1\sin\gamma_1.$$

Multiplicirt man diese beiden Gleichungen resp. mit v_1 und v, subtrahirt und wendet dann in der weiteren Entwickelung die früher gefundenen Beziehungen

$$\sin\gamma = \frac{u}{v}\cos(\varphi - \alpha) \text{ und } u = \frac{v^2}{g^2}$$

sowie die entsprechenden für γ_1 etc. an, so erhält man:

$$v_1\sin\beta - v\sin\beta_1 = v_1\cos\alpha\sin\gamma - v\cos\alpha_1\sin\gamma_1$$
$$= \frac{uv_1}{v}\cos\alpha\cos(\varphi-\alpha) - \frac{u_1 v}{v_1}\cos\alpha_1\cos(\varphi-\alpha_1)$$
$$= \frac{vv_1}{g^2}\cos\alpha\cos(\varphi-\alpha) - \frac{vv_1}{g^2}\cos\alpha_1\cos(\varphi-\alpha_1)$$
$$= \frac{1}{2}\frac{vv_1}{g^2}\Big(\cos(\varphi-2\alpha) - \cos(\varphi-2\alpha_1)\Big)$$
$$= \frac{vv_1}{g^2}\sin(\varphi-\alpha-\alpha_1)\sin(\alpha-\alpha_1),$$

mithin

$$\sin\beta - \frac{v}{v_1}\sin\beta_1 = \frac{v}{g^2}\sin(\varphi-\alpha-\alpha_1)\sin(\alpha-\alpha_1).$$

Damit die Grösse rechts von der zweiten Ordnung sei, muss entweder $\sin(\varphi-\alpha-\alpha_1)$ oder $\sin(\alpha-\alpha_1)$ sehr klein sein. In letzterem Falle, welcher allein von einigem Interesse ist, also bei nahezu senkrechter Incidenz hat man daher auch für die absoluten Strahlen bei der Brechung

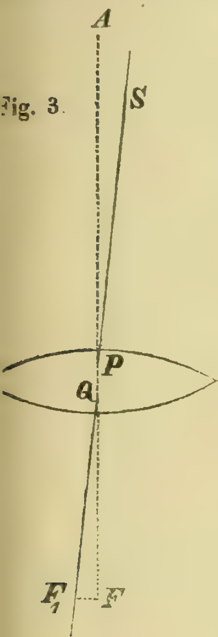
$$\frac{\sin\beta}{\sin\beta_1} = \frac{v}{v_1}$$

und bei der Reflexion

$$\beta = \beta_1.$$

Einige Anwendungen.

1. Auf das Objectiv eines Fernrohrs Fig. 3, welches ıch irgend einer Richtung zu seiner Axe AF mit der Erde sich bewegt, fallen von einem ausserirdischen Punkte kommende Lichtstrahlen. Die relative Richtung derselben, durch den nach dem ersten optischen Hauptpunkte P der Linse gehenden relativen Strahl repräsentirt, sei SP. Da die relativen Strahlen nach Obigem gerade so gebrochen werden, wie bei der Brechung in der Ruhe, so kann man auf dieselben die *Gauss*'sche Construction anwenden. Wenn daher F der der Projection des relativen leuchtenden Punktes auf die Axe conjugirte Brennpunkt, Q der zweite optische Hauptpunkt der Linse ist, so ist QF_1 der austretende Hauptstrahl und F_1 der Vereinigungspunkt der relativen Strahlen. F_1 ist also derjenige mit dem Fernrohr fest verbundene Punkt, durch welchen die re-



:iven Wege der einzelnen Wellenelemente nach der Brechung hen. Daraus folgt nun freilich noch nicht in aller Strenge, ss man durch das Ocular das erzeugte Bild genau in F_1 blicken wird. Da nämlich für die relativen Geschwindigiten die Beziehung $\frac{\sin\alpha}{\sin\alpha_1} = \frac{w}{w_1}$ nicht gilt und auch die ativen Strahlen auf der Wellenfläche nicht senkrecht stehen, sind für die einzelnen Wellenelemente die Bewegungsrhältnisse nicht ganz dieselben, wie bei der Brechung in r Ruhe. Die hierdurch etwa entstehende Abweichung ist less nur von derselben Natur, wie die sphärische Aberion der Linse; sie kann höchstens die Folge haben, dass : nach der Brechung immer mehr sich verdichtende Wellenche von der Kugel, als welche sie sich in einen Punkt ıcentriren würde, in etwas anderer Weise abweicht, als nn die Linse ruhete.

Die Beobachtung liefert demnach die durch den Hauptabl repräsentirte Richtung der relativen Strahlen unmittelr über dem Objective. Daraus findet man durch Anwenng der gewöhnlichen Brechungsgesetze auf die atmosphäche Strahlenbrechung die relative Richtung im Raume. rlegt man diese in zwei Componenten, von welchen die ıe die Richtung und Geschwindigkeit der Erde hat, wähıd man der anderen die Geschwindigkeit der Fortpflanzung s Lichts im Raume beilegt, so ist die Richtung der letzte- diejenige der absoluten Strahlen, also der wahre Ort der Lichtquelle zu der Zeit, wo das Licht von derselben ausging, aber bezogen auf die gegenwärtige Stellung der Erde. Bezieht man dagegen diesen Ort auf die Erde in ihrer damaligen Lage, so erhält man denselben einfach durch die beobachtete und wegen Refraction corrigirte Richtung der relativen Strahlen. Irdische Objecte erscheinen daher, sofern dabei die Strahlenbrechung nicht in Betracht kommt, immer an ihrem wahren Orte auf der Erde. Ein leuchtender Punkt z. B., der sich in der Axe eines Fernrohrs befindet, hat auch sein Bild in der Axe, obgleich die absoluten Strahlen nicht, wohl aber die relativen von einem Punkte in der Axe ausgehen.

Wenn für ein ausserirdisches Object die Richtung der Strahlen im Raume zur Bewegungsrichtung der Erde zur Zeit der Beobachtung senkrecht ist, so ist der Winkel der absoluten Strahlen mit den relativen genau $= \frac{c}{g}$. Setzt man hier für g den aus der Verfinsterung der Satelliten Jupiters erhaltenen Werth, so sollte also dieser Quotient mit dem durch Beobachtung gefundenen Aberrationsmaximum übereinstimmen. Bekanntlich findet man aber Letzteres etwas grösser, auf welche Thatsache ich unten noch zurückkommen werde.

2. Unter den übrigen Fällen, die sich nach der *Fresnel*schen Hypothese ebenso einfach erledigen, mögen hier noch zwei erwähnt werden.

Der Sextant liefert den Winkel der relativen Strahlen in der Luft, da diese nach dem gewöhnlichen Gesetz reflectirt werden. Will man die wirkliche Distanz genau erhalten, so muss für jedes der beiden Objecte, deren Oerter also auch einzeln hinreichend genau bekannt sein müssen, die Correction wegen Refraction und Aberration bestimmt werden.

Der Quecksilber-Horizont wirft die relativen Strahlen in der Luft unter gleichem Winkel zurück. Die Halbirungslinie des Winkels der beiden unmittelbar beobachteten Richtungen ist daher genau horizontal, ohne dass dabei irgend eine Correction nöthig wäre. Die Hälfte dieses Winkels ist aber die mit Refraction und Aberration noch behaftete Höhe des Gestirns.

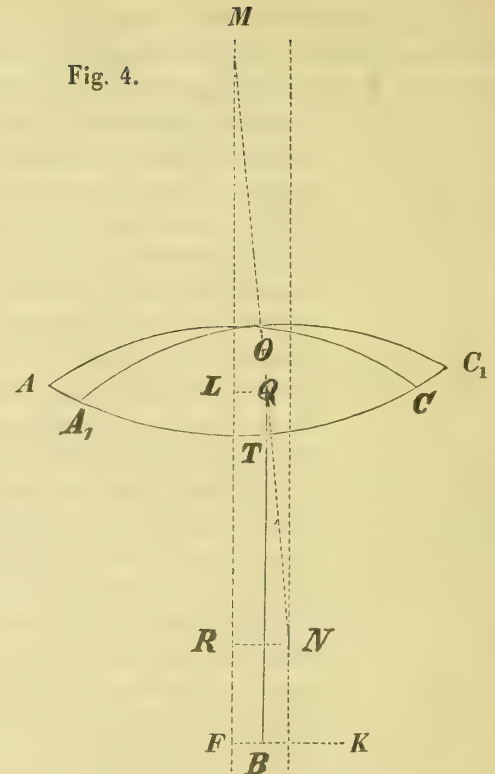
3. Wo es sich um die Gesetze der Richtungsänderungen handelt, die ein Lichtstrahl auf seinem Wege erleidet, braucht man die Aberration nicht zu berücksichtigen. Man beobachtet immer die Richtung der relativen Strahlen; zwischen diesen aber finden dieselben Beziehungen Statt, wie sie stattfinden würden, wenn die Erde ruhete. Das Mimimum der Ablenkung in einem Prisma z. B. muss immer den nämlichen Werth haben, mag nun die Lichtquelle eine irdische oder wie bei dem Versuche von *Arago* ein Fixstern sein;

denn das Resultat ist in beiden Fällen das Minimum der Ablenkung der relativen Strahlen. Im Grunde genommen sind es auch nur solche gewesen, aus deren Beobachtung die Reflexions- und Brechungsgesetze abgeleitet worden sind, da man bei den betreffenden Versuchen wohl nie Rücksicht genommen hat auf die Stellung der Apparate zur Bewegnngsrichtung der Erde.

4. Dass die Beschaffenheit des Objectivs eines Fernrohrs nicht den geringsten Einfluss hat auf die beobachtete Aberration, folgt wohl aus dem Vorhergehenden klar genug. Im 66. Bande der Astronomischen Nachrichten hat Herr *Klinkerfues* eine Theorie der Fortpflanzung des Lichts gegeben, derzufolge ein solcher Einfluss doch stattfinden soll. Der 69. Band enthält eine Kritik dieser Theorie von Herrn *Sohncke*, aus welcher einige Punkte hier kurz berührt werden mögen. Wenn Hr. *Klinkerfues* jede Welle als ein Interferenzresultat betrachtet und demgemäss dieselbe durch ein Integral darstellt, so ist das an sich nicht unrichtig; nur die zu Grunde gelegten Anschauungen sind falsch. Man mag immerhin einen zusammenhängenden Wellenzug als aus mehreren unterbrochenen bestehend betrachten. Der eigentliche Fehler befindet sich an einer anderen Stelle; er besteht einfach darin, dass bei bewegter Lichtquelle den einzelnen „particulären Wellen" die nämliche Wellenlänge beigelegt ist, wie in der Ruhe. Die Darstellung der Welle durch jenes Integral würde sonst auch in diesem Falle nicht unrichtig, obgleich unnütz sein. — Die Behauptung am Schlusse der Arbeit vom Herrn *Sohncke*, dass in Folge der Bewegung der Lichtquelle eine Verschiebung der dunklen Linien stattfinden müsse, ist unrichtig. Diese Linien entstehen zum Theil durch Absorption in der Atmosphäre der Erde, zum Theil, nach *Kirchhoff*, durch Absorption in der Atmosphäre des Gestirns selbst, während doch eine etwaige Aenderung der Wellenlänge in Folge der Bewegung im Augenblicke der Entstehung des Lichts stattfinden muss.

Im 70. Bande der Astronomischen Nachrichten Seite 96 will Herr *Hoek* gefunden haben, dass auch aus der *Fresnel*schen Hypothese sich ein Einfluss des Objectivs auf die Aberration ergiebt. Nach seiner Ansicht nimmt nämlich der Lichtstrahl mit der Geschwindigkeit $\left(1-\frac{1}{n^2}\right)\varepsilon$ an der Bewegung des Objectivs Theil, wo ε die Geschwindigkeit der Erde und n der Brechungsexponent des Glases ist. Das ist aber mit Beibehaltung der früheren Bezeichnung der *Fresnel*sche Ausdruck $\left(1-\frac{v^2}{g^2}\right)c$, da $n=\frac{g}{v}$.

In der That, wenn auf das mit der Erde nach links bewegte Objectiv AC Fig. 4 zur Axe MR (absolut) parallele Strahlen fallen und in der zum Durchgange durch die Linse,



deren Dicke d, nöthigen Zeit $\frac{d}{v}$ um $\frac{d}{v}\cdot\frac{v^2}{g^2}c$ relativ nach rechts verschoben werden, so kann man sich die obere Fläche der Linse mit verschoben denken, so dass sie etwa die Lage A_1C_1 erhält. Statt der bewegten Linse AC kann man also die Strahlen durch die ruhende A_1C_1 treten lassen, deren optische Axe MN ist. Wenn O und Q die *Gauss*'schen Hauptpunkte dieser Linse sind, so geht also, da hier nach Früherem für die nahe der Mitte der Linse einfallenden absoluten Strahlen das Brechungsgesetz gilt, der austretende absolute Hauptstrahl vom Punkte Q aus und auf ihm liegt der Vereinigungspunkt B. Letzterer ist also schon bei dem Austritt der Strahlen aus der Linse um die Grösse LQ verschoben, welche demnach wohl eine Vergrösserung der Aberration repräsentirt?

Nach den obigen Erörterungen ist dies nicht möglich oder es kann wenigstens diese Abweichung bei keinem Fernrohr den von Herrn *Hoek* gefundenen Werth von $\Delta\alpha = 0''04 = \frac{1}{500}\alpha$ circa erreichen; sie kann nur vergleichbar sein mit $\frac{1}{10000}\alpha$. Um volle Klarheit in diesen Gegenstand zu bringen, möge dies indess noch direct gezeigt werden.

Die fast gleichen Dicken der Linsen AC und A_1C_1 mögen mit d, die Brennweiten, welche man $= QB$ oder LF nehmen kann, mit f bezeichnet werden; r und r' seien die Radien der oberen und unteren Fläche. Nach bekannten Formeln ist

$$QT = \frac{dr'}{n(r+r')-(n-1)d},$$

so

$$LQ = \frac{MQ}{MN} RN = \frac{r' - \frac{dr'}{n(r+r')-(n-1)d}}{r+r'-d} \cdot RN$$

$$= \frac{nr'}{n(r+r')-(n-1)d} \cdot RN,$$

ler da

$$N = \frac{d}{v}\frac{v^2}{g^2}c = \frac{dc}{ng}\,;\; LQ = \frac{dr'}{n(r+r')-(n-1)d} \cdot \frac{c}{g}$$

Unterhalb der Linse werden nun die Strahlen, indem e den Raum $f-QT$ in der Zeit $\frac{f-QT}{g}$ durchlaufen, sich ch um

$$BK = \frac{f-QT}{g}c$$

s K verschieben, so dass also jetzt

$$FK = LQ + BK = \frac{dr'}{n(r+r')-(n-1)d} \cdot \frac{c}{g}$$

$$+ \frac{f - \frac{dr'}{n(r+r')-(n-1)d}}{g} c = \frac{fc}{g}.$$

Die Richtungslinie eines Objects, welches im Punkte K in Bild haben würde, findet man nun, indem man den unkt K mit dem unteren Hauptpunkte L der wirklichen nse AC verbindet. Man hat daher genau die Aberration

$$\alpha = \frac{FK}{LF} = \frac{FK}{f} = \frac{c}{g}.$$

Wenn man bei einer solchen Untersuchung die Dicke r Linse in Rechnung bringen will, so muss man das auch erall thun. Das $\Delta\alpha = 0''04$ des Herrn *Hoek* rührt daher, ss derselbe die Dicke der Linse nur bei der Aberration dieser berücksichtigt, während er sie in den übrigen eilen des Ausdrucks für $\Delta\alpha$ vernachlässigt hat.

Man könnte versucht sein, den Grund der Differenz ischen dem *Delambre*'schen und dem *Struve*'schen Werthe r Aberrationsconstante in den oben erwähnten Bewegungs-rhältnissen der relativen Strahlen zu vermuthen. Es sei Fig. 5 das Objectiv eines nach links bewegten Fernrohrs leeren Raume. Letzteres sei so nach einem Stern gerichtet, ss die relativen Strahlen parallel zur Axe einfallen. Die soluten Strahlen und folglich auch die Wellenfläche BC

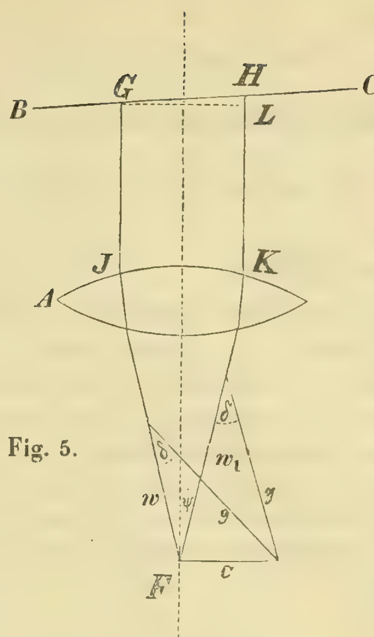


Fig. 5.

sind dann unter einem Winkel $= \frac{g}{c}$ zur Axe geneigt. Zwei Strahlen GJ und HK in gleichen Abständen von der Axe werden in ganz gleicher Weise gebrochen und schneiden sich im Brennpunkte F. Wegen der schiefen Stellung der Welle legt aber das Wellenelement H einen etwas längeren Weg zurück, als G. Dagegen ist die Geschwindigkeit des ersteren nach dem Durchgange durch die Linse etwas grösser, während oberhalb der Linse die Geschwindigkeiten gleich sind. Zerlegt man die relativen Geschwindigkeiten w und w_1 in die für beide gleichen Componenten c und g, so ist

$$w^2 = g^2 + c^2 - 2gc\sin(\delta+\psi),$$
$$w_{\prime}^2 = g^2 + c^2 - 2gc\sin(\delta-\psi).$$

(die mit δ bezeichneten Winkel sind gleich, da für beide $\sin\delta = \frac{c\cos\psi}{g}$). Man hat daher die Differenz der Geschwindigkeiten

$$w_1 - w = \frac{4gc\cos\delta\sin\psi}{w_1+w},$$

oder wenn man $w = w_1 = g$ setzt:

$$w_1 - w = 2c\cos\delta\sin\psi.$$

Von der Linse bis zum Brennpunkte braucht das Licht die Zeit $\frac{f}{g}$, wenn man ebenfalls $w = w_1 = g$ und $JF = f$ setzt. Die Differenz der Wege in dieser Zeit ist daher

$$= \frac{2cf\cos\delta\sin\psi}{g}.$$

Ferner ist

$$GL = JK = 2f \sin\psi,$$

also der anfängliche Vorsprung des Wellenelementes G:

$$HL = GL \cdot \frac{c}{g} = \frac{2cf \sin\psi}{g},$$

= der vorigen Wegedifferenz, weil δ von der Ordnung der Grösse $\frac{c}{g}$. Unter Vernachlässigung der Grössen 2ter Ordnung findet man demnach, dass die beiden Wellenelemente zu gleicher Zeit in dem Punkte F eintreffen, dass also F der wirkliche Ort des Bildes ist. Aus der *Fresnel*'schen Hypothese lässt sich somit auf keine Weise eine Abhängigkeit der Aberration von den Beobachtungswerkzeugen, sowie überhaupt irgend ein Grund für die Verschiedenheit des wirklichen und des beobachteten Werthes derselben herleiten.

Ich muss hier ausdrücklich hervorheben, dass ich oben die *Fresnel*'sche Hypothese nur als eine mathematische Beziehung hingestellt haben will, dienlich, wie so manche *Fresnel*'sche Annahme, eine Klasse von Erscheinungen unter ein gemeinsames Prinzip zu bringen. Die Geschwindigkeit mit welcher die Lichtbewegung an den Bewegung des Mediums theilnimmt, hängt von der Fortpflanzungsgeschwindigkeit ab nnd müsste deshalb für jede Farbe eine andere sein. In doppeltbrechenden Medien würde sie auch für die beiden polarisirten Strahlen verschieden sein müssen. Wenn ich daher oben von einer Bewegung des Lichtäthers gesprochen habe (die übrigens *Fresnel* ausdrücklich voraussetzt) so ist das nur der Kürze des Ausdrucks wegen geschehen. Die wirkliche physikalische Erklärung der Aberrationserscheinungen gehört jedenfalls zu den schwierigsten Aufgaben der Vibrationstheorie.

W. Veltmann.

Aus einem Schreiben des Herrn *Fr. Wilh. Berg* an den Herausgeber.

In № 1782 der Astr. Nachr. hat Herr Professor *Klinkerfues* einen Ausdruck angegeben, durch dessen Vorzeichen man in den Stand gesetzt wird zu entscheiden, ob in der zweiten Beobachtung der Comet oder die Erde von der Sonne entfernter ist. Wenn es nur auf ein Schätzen ankommt, so kann man das zuweilen einfacher ausführen, und zwar durch den an der Erde liegenden äusseren Winkel (das Dreieck wird gebildet von Sonne, Comet und Erde). Denn so lange dieser Winkel kleiner als 90° ist, so muss der Comet weiter von der Sonne abstehen als die Erde. Aus den von Prof. *Klinkerfues* gegebenen drei Oertern des Cometen I. 1850, sieht man schon ohne Rechnung, dass dieser Winkel kleiner als 90° ist, also ist $r' > R'$ (wenn man die mittlere Beobachtung nimmt). Ist aber dieser Winkel grösser als 90° so kann man einen Grenzwerth angeben, unter dem der Abstand des Cometen von der Sonne nicht gesetzt werden kann. Denn denkt man sich von der Sonne auf die Richtung Erde–Comet ein Perpendikel gefällt, so ist dieses der Grenzwerth und der Radiusvector des Cometen kann wohl grösser aber nicht kleiner als dieses Perpendikel sein.

Wilna, 1869 December 9. *Fr. Wilh. Berg.*

Inhalt.

Altona 1870. Januar 6.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Bd. 75. № 1787. 11.

Vergleichung der Beobachtungen und Elemente des Cometen II. 1864.

Fortsetzung von № 1546 der Astronomischen Nachrichten.

Von Herrn Dr. *J. Kowalczyk*, Adj. der Warschauer Sternwarte.

…u den zahlreichen Beobachtungen dieses Cometen, deren …ergleichung in № 1546 der Astr. Nachr. sich vorfindet, …nd mir nach Abschluss der Rechnung und Deduction der … № 1577 gegebenen Elemente noch die Beobachtungen …n Wien, Athen und Cap der guten Hoffnung zugekommen. …ie Wiener und Athener Beobachtungen sind in den Astr. …achr. veröffentlicht, die ersteren in № 1567, die letzteren in … 1709; die Cap Beobachtungen sind dem Extracted from …e Memoirs of the R. Astr. Society, Vol. XXXIV., London …66, entnommen. Um nun auch dieses Beobachtungs-…aterial mit in Rechnung aufzunehmen, verglich ich das-…lbe mit den zu Grunde gelegten Elementen und theile das …esultat einzeln für jeden Beobachtungs-Ort mit:

	B — R $d\alpha \cos\delta$	B — R $d\delta$	
Wien, 1864 Juli 9	− 4″12	+ 4″0	
11	− 4,97	− 3,1	
14	− 7,22	+ 1,7	
21	−10,70	− 1,7	
24	− 7,15	+ 7,8	
27	−20,75	−12,8	a)
31	− 8,77	−20,5	a)
Aug. 1	−23,20	−12,9	a)
3	−14,84	− 2,8	
5	− 1,31	−15,3	a)
Athen, Aug. 4	+11,30	− 2,8	
5	+10,53	+ 1,2	
5	+12,06	+ 7,4	
11	+12,89	———	
11	+17,08	+35,1	a)
12	+ 8,39	−18,5	a)
13	+13,01	−21,3	a)
13	−64,77	+38,4	a)
13	+ 9,73	− 4,0	
24	+ 9,38	−13,7	a)
24	+10,41	− 9,4	a)
25	0,00	−17,0	a)
26	− 5,12	− 9,0	
27	− 2,34	−12,7	
27	− 4,39	+ 0,7	
29	−12,41	———	
29	−14,02	———	
29	+ 2,22	− 7,8	
30	− 6,86	− 6,1	
30	− 2,63	− 4,9	

	B — R $d\alpha \cos\delta$	B — R $d\delta$
Athen, Aug. 31	−1″31	− 5″2
31	−5,98	− 7,9
Sept. 1	−0,44	———
1	−8,90	———
2	−6,27	− 7,0
2	−13,55	− 8,9
3	−8,74	− 9,6
3	−3,93	−12,4
3	−2,33	− 4,7
4	−2,04	− 1,2
4	−6,40	− 2,4
4	−15,73	− 8,9
Cap d. g. Hoffn. Aug. 13	+1,20	———
13	———	−10,3
15	−1,64	———
15	———	− 2,6
15	+0,15	———
15	———	− 6,9
15	+3,42	———
16	−1,04	———
16	−0,59	———
16	———	− 3,7
18	−1,18	———
18	−2,81	———
18	———	− 5,7
19	−2,06	———
19	−1,62	———
19	−0,29	———
19	———	− 4,9
19	———	− 5,9
20	−0,29	———
20	−0,88	———
20	———	− 5,3
20	———	− 7,7
20	−4,56	———
20	+2,06	———
22	−0,59	———
22	———	− 3,9
23	−1,47	———
23	−2,93	———
23	−2,64	———
23	−4,26	———
23	———	− 5,3
23	———	− 2,1
27	−1,46	———
27	−5,56	———
27	+0,44	———

	B—R $d\alpha \cos\delta$	B—R $d\delta$
Cap d. g. Hoffn., Aug. 27	— 4″53	———
27	— 2,90	———
27	— 3,37	———
27	———	— 6″5
27	———	— 1,9
29	— 3,37	———
29	— 5,99	———
29	———	— 5,7
31	—12,25	———
31	— 7,44	———
31	———	— 3,2
Sept. 1	— 6,42	———
1	— 3,35	———
1	———	— 2,5
1	———	— 3,5
8	—10,91	———
8	———	+ 0,4
9	———	+ 1,3
9	—18,33	———

	B—R $d\alpha \cos\delta$	B—R $d\delta$
Cap d. g. Hoffn., Sept. 13	—21″07	———
13	———	+ 4″9
14	—20,33	———
14 a)	—19,97	———
14	———	+ 0,6
16	—24,68	———
16	———	+ 2,5
19	—29,60	———
19	—30,04	———
19	———	+ 3,1

Das Zeichen *a*) soll angeben, dass die nebenstehende Differenz entweder wegen ihrer zu starken Abweichung, oder wie Athen Aug. 24 wegen der nur genäherten Sternposition bei der Bildung der mittleren Correctionen nicht mitgenommen sind.

Durch die Vereinigung obiger Unterschiede mit denen in № 1546 wurden die ursprünglichen Normalörter mehr oder weniger modificirt; es ergaben sich nämlich die Correctionen:

I.	Juli 14,0.	$d\alpha \cos\delta$ = — 7″94;	$d\delta$ = +2″50.	Anzahl der Beob. 38,	Juli 8 — Juli 17
II.	„ 28,0	— 9,97	+1,09	„ „ „ 32,	„ 21 — „ 30
III.	Aug. 4,0	— 0,52	+0,75	„ „ „ 27, 26,	„ 31 — Aug. 6
IV.	„ 16,0	— 0,35	—7,36	„ „ „ 28, 23,	Aug. 11 — „ 19
V.	„ 24,0	— 2,39	—6,62	„ „ „ 26, 18,	„ 20 — „ 27
VI.	Sept. 1,0	— 6,28	—4,43	„ „ „ 29, 24,	„ 29 — Sept. 5
VII.	„ 16,0	—17,21	+0,70	„ „ „ 26,	Sept. 6 — „ 24.

Hierauf sind die Cometenörter bezogen auf das mittlere Aequinox 1864 Jan. 1:

	AR	Decl.
I.	45° 30′ 30″8	+19° 10′ 41″3
II.	51 33 35,5	+22 7 22,8
III.	69 54 34,7	+28 51 52,9
IV.	205 49 4,3	— 8 14 45,2
V.	212 3 45,0	—12 14 36,2
VI.	214 1 59,7	—13 32 1,8
VII.	215 29 21,2	—14 31 30,5

Aus der Vergleichung dieser Normalörter mit den elliptischen Elementen des Cometen, welche im 66. Bd., № 1577 der Astr. Nachr. gegeben sind, ergaben sich folgende Unterschiede im Sinne B — R:

	$d\alpha \cos\delta$	$d\delta$
I.	—0″5,	+0″8
II.	—0,9	+0,8
III.	+2,2	+0,1
IV.	+0,3	+1,5
V.	+3,1	—1,7
VI.	+2,5	—1,5
VII.	—0,2	+0,3

Ein Versuch, diese übriggebliebenen Unterschiede auszugleichen, führte zu folgenden Elementen:

T = 1864 Aug. 15,613812 mittl. Berl. Zt.

$$\left.\begin{array}{l} \Omega = 95^\circ\,14'\,32''37 \\ \pi = 246\;\;17\;\;21,88 \\ i = 178\;\;\;7\;\;50,34 \end{array}\right\}\text{ mittl. Aeq. 1864,1}$$

e = 0,9963509

$\log q$ = 9,9587029

Die Darstellung der Normalörter ist nun:

	$d\alpha \cos\delta$	$d\delta$
I.	—1″1,	+0″6
II.	—1,2	+0,4
III.	+1,2	—1,3
IV.	—1,6	+1,6
V.	+2,2	—1,8
VI.	+1,9	—1,7
VII.	0,0	—0,8

Unter Berücksichtigung der Gewichte, welche der Anzahl der zu einem Normalort vereinigten Beobachtungen proportional gesetzt wurden, wobei die kleinste Anzahl von Beobachtungen 18 zur Einheit genommen wurde, erhält man aus den letzten Unterschieden die Summe der Fehlerquadrate = 39,00, während dieselbe aus den vorangehenden Differenzen = 44,80 ist, also ist die Darstellung der Normalörter durch die soeben angeführten Elemente etwas besser, als durch die in № 1577 gegebenen.

Elemente des Cometen IV. 1860.

Von diesem Cometen berechnete *Valz* zwei Systeme von Elementen, die, wie aus № 1290 und № 1301 der Astr. Nachr. zu ersehen ist, unter einander sehr verschieden sind. Aber noch stärker tritt diese Verschiedenheit auf, wenn man die *Valz*'schen Elemente mit den von *Oppolzer* in № 1740 der Astr. Nachr. gegebenen vergleicht; die ersteren geben nämlich eine retrograde, die letzteren eine directe Bewegung an. Nachdem ich die beiden Beobachtungen *Tempel*'s von Neuem reducirt hatte, erhielt ich Elemente, welche denen von *Oppolzer* verhältnissmässig nahe liegen, und zwar:

$T =$ 1860 Sept. 22,3491 mittl. Berl. Zt.

$\pi = 356° 48' 2$
$\Omega = 44\ 51,2$ } wahr. Aeq. Oct. 24
$i = 32\ 11,9$
$\log q = 9,83420$
Direct.

Die der Rechnung zu Grunde gelegten Data sind:

	AR	Decl.
1860 Oct. 23,7098	151° 10′ 4	+28° 26′ 8
24,6515	151 16,5	+29 52,9
25,6765	151 19,0	+31 26,0

und die Darstellung des mittleren Ortes im Sinne B—R $d\lambda = 0'0$, $d\beta = -2'3$. Nach diesen Elementen wäre der Ort des Cometen am 14. November 0^h Berl. ungefähr 10^h1 und $+53°$ gewesen, also wäre es schwer die Behauptung, dass *Tuttle* am 14. November einen sehr schwachen Cometen nahe beim Polarstern gesehen habe (№ 1301 der Astr. Nachr.), auf den obigen Cometen zu beziehen.

Warschau, 1869 December 27. *Kowalczyk.*

Elemente des Planeten (109).

Elements of (109) from the following observations:

Date.	W. M. T.	Place of Observation.	α	δ
1869 Oct. 9	$13^h 26^m 32^s$	Hamilton College Observatory.	14° 10′ 45″9	+ 9° 37′ 15″8
" 31	8 44 33	" " "	9 11 27,8	+ 9 54 47,8
" 31	8 44 33	Alfred Observatory.	9 11 32,4	+ 9 54 48,0
Nov. 28	7 15 57	" "	8 7 49,2	+11 9 31,7

Epoch: 1869 Oct. 9,0.
$M = 339° 16'\ 2''0$
Mean Eq. 1869,0 { $\pi = 55\ 22\ 43,3$
$\Omega = 4\ 57\ 35,2$
$i = 8\ 4\ 10,6$ }
$\varphi = 17\ 16\ 40,7$
$\mu = 804''8304$
$\log a = ,4295348.$

For computing an ephemeris, I find:

$$\log x = 9,9999681 + \log \sin (v + 145° 19' 47''4)$$
$$\log y = 9,9307966 + \log \sin (v + 55\ 45\ 21,1)$$
$$\log z = 9,7181204 + \log \sin (v + 54\ 11\ 42,2).$$

Alfred Observatory, 1869 December 21. *William A. Rogers.*

Kreismikrometer-Beobachtungen am 6-zölligen Refractor der Warschauer Sternwarte.

Von Herrn Dr. *J. Kowalczyk.*

	M. Warsch. Zt.	Planet — * α	Planet — * δ	App. AR	App. Decl.	Parallaxe α	Parallaxe δ	B — R Δα	B — R Δδ	Zahl der Vergl.	*
				Echo.							
1868 Dec. 9	$12^h 29^m 19^s$	-39^s35	+ 4′ 20″2	$6^h 19^m 1^s14$	+16° 36′ 18″9	-0^s06	5″1	+ 1^s39	− 2″1	12	1
				Calliope.							
1869 April 1	10 35 55	−35,53	+ 4 36,9	12 38 16,67	+15 9 30,8	−0,06	2,6	+ 7,02	−48,2	9	2
2	10 3 26	−85,45	+ 6 45,7	12 37 26,76	+15 11 39,6	−0,09	2,6	+ 7,06	−52,7	7	2
7	10 1 55	+39,77	+17 29,5	12 33 15,31	+15 20 16,9	−0,07	2,6	+ 7,15	−52,5	10	3
10	10 44 35	−63,03	−12 19,5	12 30 47,79	+15 23 10,7	−0,02	2,5	+ 6,96	−54,0	12	4
				Eurynome.							
1869 April 1	13 15 9	+92,88	−11 4,9	12 49 33,79	− 7 5 29,8	+0,02	4,2	−11,86	+68,2	6	5
2	10 39 13	+44,24	− 4 29,3	12 48 45,15	− 6 58 54,2	−0,07	4,2	−11,85	+75,0	4	5
13	10 5 10	−89,13	− 6 51,7	12 39 19,49	− 5 41 59,3	−0,06	4,1	−12,04	+74,5	8	6
				Concordia.							
1869 April 7	10 41 56	−17,92	− 8 14,4	12 59 53,72	− 1 20 28,2	−0,07	4,5	+ 0,30	+ 7,5	8	7
10	11 49 5	+74,32	−12 10,4	12 57 29,21	− 1 0 30,0	+0,01	4,5	+ 0,02	+ 3,2	7	8
13	11 9 16	−63,65	+ 6 38,6	12 55 11,25	− 0 41 41,0	−0,02	4,5	− 0,12	− 1,6	9	8
				Parthenope.							
1869 April 14	12 37 0	−49,24	+ 3 24,5	13 45 37,00	− 2 50 16,2	+0,03	4,8	+ 1,36	− 5,1	10	9
20	11 42 29	−57,20	+13 28,3	13 40 13,60	− 2 17 2,2	0,00	4,8	+ 1,38	− 6,5	8	10
		−100,50	− 5 44,6	13 40 13,64	− 2 17 1,4	0,00	4,8	+ 1,42	− 5,7	8	11
				Hebe.							
1869 April 20	10 40 59	− 3,88	−11 47,7	13 32 25,62	+11 43 8,1	−0,05	3,0	+ 2,53	− 4,8	12	12
20	10 58 23	−43,43	+18 32,8	13 32 25,23	+11 43 12,3	−0,03	2,9	+ 2,78	− 4,6	5	13
				Melpomene.							
1869 Mai 2	11 45 50	−30,54	+18 9,7	15 26 20,04	− 2 33 26,9	−0,06	4,2	+ 0,54	+ 1,6	8	14
14	14 0 38	+134,92	+ 9 14,9	15 14 43,15	− 1 31 53,4	+0,12	4,2	+ 0,07	− 1,6	8	15
		−16,24	+ 0 25,1	15 14 43,31	− 1 31 54,5	+0,12	4,2	+ 0,23	− 2,7	4	16
18	13 12 54	−40,17	− 9 36,0	15 10 54,00	− 1 16 25,8	+0,10	4,2	+ 0,74	+ 4,7	6	17
		−78,51	− 9 37,7	15 10 53,92	− 1 16 29,6	+0,10	4,2	+ 0,66	+ 0,9	6	18
				Melete.							
1869 Mai 2	12 59 5	− 88,58	−26 4,0	15 28 43,53	−10 36 48,6	+0,02	6,4	+ 5,01	− 7,4	6	19
2	13 28 26	+136,27	———	15 28 42,80	———	+0,06	—	+ 5,25	———	5	20
5	13 43 13	+ 70,80	−12 41,9	15 26 22,62	−10 12 5,1	+0,09	6,4	+ 5,36	− 8,8	8	21
8	13 27 52	+ 35,38	+ 4 29,0	15 23 57,08	− 9 47 53,4	+0,09	6,4	+ 5,34	− 8,4	8	22
		− 74,59	+11 32,2	15 23 57,26	− 9 47 50,9	+0,09	6,4	+ 5,52	− 5,9	8	21
10	12 58 9	− 35,19	+ 4 9,6	15 22 18,26	− 9 32 2,0	+0,07	6,5	+ 5,28	− 4,0	8	23
		− 93,61	+20 15,0	15 22 18,11	− 9 32 7,3	+0,07	6,5	+ 5,13	− 9,3	8	22
				Mnemosyne.							
1869 Juni 2	12 56 46	+118,54	− 7 21,4	18 3 34,21	− 4 13 59,2	−0,01	3,0	− 1,81	+ 1,4	5	24
Juli 1	11 50 52	+91,63	+10 57,3	17 42 22,58	− 3 24 34,8	+0,03	2,7	− 1,53	+ 5,1	8	25

1869	M.Warsch. Zt.	Planet — * α	Planet — * δ	App. AR	App. Decl.	Parallaxe α	Parallaxe δ	B — R Δα	B — R Δδ	Zahl der Vergl.	*
				Bellona.							
Juni 16	12h 24m 24s	— 2s26	— 4′ 50″6	18h 51m 40s25	—12° 50′ 32″6	—0s03	3″7	+ 0s04	+ 3″1	10	26
		—71,35	———	18 51 40,16	———	—0,03	—	— 0,05	———	10	27
				Jo.							
Juli 28	12 13 20	—73,64	—16 22,4	21 11 8,68	+ 5 12 19,2	—0,04	5,4	+20,50	+63,4	10	28
29	11 39 31	—113,47	—19 19,6	21 10 28,86	+ 5 9 22,1	—0,08	5,5	+20,76	+64,8	10	28
30	11 12 51	—27,91	+23 23,0	21 9 48,27	+ 5 6 4,1	—0,11	5,5	+21,05	+64,5	10	29
31	11 17 16	—70,31	+19 41,2	21 9 5,88	+ 5 2 22,4	—0,10	5,5	+21,06	+63,6	10	29
Aug. 4	11 41 1	—83,37	— 3 46,7	21 6 11,63	+ 4 44 29,9	—0,04	5,5	+20,86	+63,1	11	30
5	13 14 52	+38,43	— 5 3,3	21 5 24,62	+ 4 38 50,9	+0,09	5,6	+20,86	+57,8	6	31
14	11 21 35	+81,75	———	20 58 56,31	———	0,00	—	+21,22	———	7	32
		———	+ 5 57,2	———	+ 3 40 1,3	———	5,6	———	+60,0	7	33
				Cybele.							
Aug. 4	13 36 33	—17,54	+14 30,1	21 46 59,21	—11 44 3,8	+0,03	3,7	+ 0,68	+ 0,7	7	34
5	11 26 21	—53,86	+10 29,9	21 46 22,90	—11 48 3,9	—0,06	3,7	+ 0,90	— 3,8	10	34
14	12 37 53	+25,04	—10 51,1	21 40 5,73	—12 28 24,8	+0,02	3,7	+ 0,77	+ 6,5	8	35
				Asia.							
Aug. 26	10 35 32	—137,66	+26 5,5	22 7 33,60	— 1 48 29,1	—0,11	7,2	— 2,99	—13,2	10	36
28	12 11 33	—41,88	+12 19,4	22 5 59,34	— 2 5 14,3	+0,05	7,1	— 3,42	— 9,5	8	37
Sept. 3	11 56 2	—70,25	—16 16,3	22 1 41,78	— 2 55 41,8	+0,07	7,1	— 3,32	—12,1	10	38
6	10 54 25	+29,14	+23 11,3	21 59 46,41	— 3 20 56,4	0,00	7,1	— 3,10	—11,4	10	39
9	10 56 55	—77,78	— 2 17,6	21 57 59,49	— 3 46 25,0	+0,02	7,0	— 3,06	—10,9	10	39
				Astraea.							
Sept. 4	10 29 47	+58,23	+ 6 6,2	23 1 28,15	— 9 24 55,9	—0,08	3,9	— 5,52	—28,7	10	40
5	10 58 37	—62,75	+11 3,7	23 0 37,38	— 9 31 38,3	—0,05	4,0	— 5,34	—23,4	10	41
6	11 43 19	—44,50	— 7 30,6	22 59 45,43	— 9 38 32,6	—0,01	4,0	— 5,54	—28,5	10	40
9	11 55 44	—59,14	+18 52,2	22 57 14,70	— 9 58 7,4	+0,01	4,0	— 5,41	—22,8	8	42
				Irene.							
Sept. 30	10 31 20	—113,57	—18 39,9	1 1 39,22	— 7 48 6,8	—0,09	3,8	+23,53	+112,2	2	43
30	12 14 49	—117,25	—19 2,2	1 1 35,54	— 7 48 29,1	—0,01	3,8	+23,63	+112,0	6	43
				Elpis.							
Oct. 1	11 13 53	+84,25	—11 30,6	1 3 27,85	+ 0 45 9,5	—0,07	5,0	+ 0,82	+ 3,9	10	44
				Hesperia.							
Sept. 29	10 53 18	—36,86	+ 9 16,9	0 33 4,33	+ 3 18 42,5	—0,05	3,4	— 4,24	—24,4	10	45
30	11 9 59	—44,97	+15 5,7	0 32 20,32	+ 3 11 13,3	—0,04	3,4	— 3,93	—23,4	8	46
Oct. 1	10 23 17	—87,53	+ 7 58,8	0 31 37,77	+ 3 4 6,4	—0,07	3,4	— 4,03	—18,8	8	46
9	11 11 51	—57,13	—11 6,6	0 25 47,24	+ 2 4 34,6	0,00	3,5	— 4,20	—20,8	10	47
13	11 26 9	+13,06	+13 22,8	0 22 59,39	+ 1 35 43,0	+0,03	3,5	— 4,22	—23,3	10	48
				Doris.							
Dec. 9	11 19 16	+77,66	—17 58,2	4 45 47,66	+13 7 55,7	—0,01	2,9	— 0,91	— 5,1	8	49
10	11 41 47	+26,87	—19 49,0	4 44 56,88	+13 6 4,9	+0,01	2,9	— 0,84	— 3,3	8	49
				Hygiea.							
Dec. 10	10 48 48	+75,79	—20 54,6	5 28 47,77	+25 25 54,2	—0,06	1,7	+ 0,26	— 9,6	5	50
10	10 55 49	+92,88	—18 19,4	5 28 47,50	+25 25 54,6	—0,06	1,7	+ 0,25	— 8,9	8	51
11	12 18 41	+36,64	—19 44,1	5 27 51,26	+25 24 29,9	+0,01	1,6	+ 0,50	— 7,4	8	51

Winnecke's Comet.

1869	M. Warsch. Zt.	☄ — * α	δ	App. AR	App. Decl.	l. f. p. α	l. f. p. δ	Zahl der Vergl.	*
Mai 5	11h 26m 11s	−111s88	+ 9′ 24″9	9h 54m 8s51	+36° 50′ 28″4	9,6208	0,6218	5	52
10	11 46 53	+ 32,60	....	9 49 59,77	....	9,6499	.....	6	53
14	11 29 19	{+237,71	− 8 56,9	9 47 14,47	+36 57 8,4	9,6497	0,6923	7	54
		{+170,22	+ 2 4,6	9 47 14,19	+36 57 11,1	9,6497	0,6923	7	55
Juni 1	11 16 54	+101,49	+ 1 45,4	9 33 32,35	+36 51 21,6	9,6572	0,7668	8	56
1	12 6 4	+105,84	+21 9,2	9 33 28,60	+36 51 26,7	9,6351	0,8228	2	57
2	10 58 13	+ 33,30	+20 53,6	9 32 16,04	+36 51 11,1	9,6582	0,7609	9	57
3	10 54 45	+ 66,64	−19 25,1	9 30 53,85	+36 51 30,9	9,6576	0,8055	6	58
3	11 43 17	− 51,65	+21 2,7	9 30 50,07	+36 51 20,2	9,6422	0,8116	3	57
7	11 31 39	+ 17,19	− 8 5,4	9 23 56,66	+36 52 13,3	9,6360	0,8215	10	59
12	11 25 2	− 1,94	− 9 14,4	9 11 0,22	+36 52 33,1	9,6166	0,8434	6	60
13	11 32 47	+ 10,00	+20 10,8	9 7 37,23	+36 51 34,8	9,6020	0,8554	6	61
Sept. 9	13 37 40	− 77,9:	− 6,1...	3 16 44,1:	− 9 28,2...	9,3230n	0,8835	3	62
10	12 45 29	− 72,45	....	3 14 54,62	....	9,4343n	.....	5	63
10	13 2 47	− 74,31	+ 4 14,0	3 14 53,14	− 9 42 53,8	9,4016n	0,8793	6	63

Anmerkungen.

1. Comet gross, aber schwach und schwer zu beobachten; die obigen Positionen nicht ganz sicher.
2. Bei den Planeten-Beobachtungen beziehen sich die Grössen B — R auf die entsprechenden Ephemeriden im Berliner Jahrbuch; die Parallaxe ist überall mit der Constante 8s90 berechnet.

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für den Anfang des Beobachtungs-Jahres.

	AR	Decl.	
1.	6h 19m 36s68	+16° 32′ 7″4	W_2 6h, 532.
2.	12 38 51,04	+15 5 0,1	W_2 12h, 793.
3.	12 32 34,35	+15 2 53,1	W_2 12h, 673. L. 23644. $\frac{2W+L}{3}$
4.	12 31 49,64	+15 35 35,5	W_2 12h, 648.
5.	12 47 59,63	− 6 54 18,4	W_1 12h, 802.
6.	12 40 47,32	− 5 35 0,5	W_1 12h, 678, L. 23839/40, Piazzi 12h, 183, B. A. C. 4294.
7.	13 0 10,37	− 1 12 12,1	W_1 12h, 1021, L. 24358, Lam. 3974.
8.	12 56 13,62	− 0 48 13,3	W_2 12h, 952, Lam. 3955, Götting. Cat. 3936/7.
9.	13 46 24,91	− 2 53 35,7	W_1 13h, 774, L. 25537, Piazzi 13h, 227, Rümk. 4496, Lam. 4191.
10.	13 41 9,43	− 2 30 25,5	W_1 13h, 695.
11.	13 41 52,78	− 2 11 11,9	W_1 13h, 707, Piazzi 13h, 203, Astr. Nachr. Vol. 34, pag. 70.
12.	13 32 28,21	+11 55 0,1	3 Warschauer Meridian-Bestimmungen.
13.	13 33 7,37	+11 24 43,8	W_1 13h, 557, L. 25224, B. A. C. 4559.
14.	15 26 49,10	− 2 51 34,9	W_1 15h, 477, Lam. 4779.
15.	15 12 26,65	− 1 41 7,0	W_1 15h, 196, Lam. 4692, Götting. Cat. 4350/51.
16.	15 14 57,97	− 1 32 18,4	W_1 15h, 246, Lam. 4711, Götting. Cat. 4358/9.
17.	15 11 32,57	− 1 6 48,8	W_1 15h, 184, Lam. 4679.
18.	15 12 10,83	− 1 6 50,9	W_1 15h, 194, Götting. Cat. 4348/9.
19.	15 30 10,58	−10 10 43,4	W_1 15h, 547, Astr. Nachr. Vol. 27, pag. 20.
20.	15 26 24,99	−10 37 15,9	2 Warschauer Meridian-Bestimmungen.
21.	15 25 10,25	− 9 59 21,8	Astr. Nachr. Vol. 26, pag. 43, 310; Vol. 27, pag. 20; Vol. 29, pag. 341.
22.	15 23 20,10	− 9 52 21,8	W_1 15h, 417, Astr. Nachr. Vol. 26, pag. 44.
23.	15 22 51,83	− 9 36 9,7	W_1 15h, 406.
24.	18 1 33,92	− 4 6 42,2	W_1 17h, 1291.
25.	17 40 48,87	− 3 35 39,1	W_1 17h, 794.

	AR	Decl.	
26.	$18^h 51^m 40^s 56$	$-12° 45' 49''9$	W_1 18^h, 1285.
27.	18 52 49,56	−12 46 56,9	W_1 18^h, 1314.
28.	21 12 20,04	+ 5 28 28,7	Arg. VI. +5°, 4748.
29.	21 10 13,87	+ 4 42 27,7	W_1 21^h, 198, Piazzi 21^h, 53.
30.	21 7 32,64	+ 4 48 2,5	Arg. VI. +4°, 4629.
31.	21 4 43,82	+ 4 43 40,0	3 Warschauer Meridian-Bestimmungen.
32.	20 57 32,15	+ 3 28 17,9	W_1 20^h, 1453.
33.	21 0 21,39	+ 3 33 48,6	W_1 20^h, 1820.
34.	21 47 14,43	−11 58 49,3	W_1 21^h, 1087.
35.	21 39 38,25	−12 17 40,5	W_1 21^h, 933, L. 42420/21.
36.	22 9 48,78	− 2 14 51,2	W_1 22^h, 177, Piazzi 22^h, 43, Lam. 8747, Rümk. 10015.
37.	22 6 38,73	− 2 17 50,5	W_1 22^h, 100, Rümk. 9951.
38.	22 2 49,53	− 2 39 42,6	W_1 22^h, 23.
39.	21 59 14,77	− 3 44 24,8	W_1 21^h, 1352.
40.	23 0 27,41	− 9 31 19,2	W_1 22^h, 1258, in AR um 1^s verkleinert.
41.	23 1 37,62	− 9 42 59,1	W_1 22^h, 1279, Lal. 45256.
42.	22 58 11,30	−10 17 16,7	Cat. Astr. Sternkart. 22^h, Beilage *B*. 56.
43.	1 3 30,20	− 7 29 42,7	W_1 1^h, 19.
44.	1 2 0,93	+ 0 56 24,5	Arg. VI. +0°, 190.
45.	0 33 38,52	+ 3 9 9,2	Aus Anschluss an 46 und 1 Warschauer Meridian-Bestimmung.
46.	0 33 2,62	+ 2 55 51,2	W_1 0^h, 544, Lam. 116, Sant. 36.
47.	0 26 41,67	+ 2 15 24,4	Arg. VI. +2°, 60.
48.	0 22 43,64	+ 1 22 3,4	Arg. VI. +1°, 70.
49.	4 44 26,46	+13 25 52,4	W_1 4^h, 493, Rümk. 1304.
50.	5 27 28,09	+25 46 50,9	W_2 5^h, 781.
51.	5 27 10,73	+25 44 16,1	W_2 5^h, 770.
52.	9 56 0,12	+36 41 0,6	W_2 9^h, 1169/70.
53.	9 49 27,03	+36 51 34,9	W_2 9^h, 1026.
54.	9 43 16,73	+37 6 2,2	W_2 9^h, 896.
55.	9 44 23,93	+36 55 3,4	W_2 9^h, 918/9.
56.	9 31 51,18	+36 49 33,1	Aus Anschluss an 57.
57.	9 31 43,08	+36 30 14,4	W_2 9^h, 654/5.
58.	9 29 47,56	+37 10 52,7	W_2 9^h, 607, Astr. Nachr. Vol. 23, pag. 91, 150.
59.	9 23 39,92	+37 0 15,8	W_2 9^h, 469/70, L. 18670.
60.	9 11 2,73	+37 1 45,2	Aus Anschluss an unmittelbar folgenden Stern
	9 10 41,32	+37 21 26,0	W_2 9^h, 190, L. 18300, Piazzi 9^h, 29, B. A. C. 3162.
61.	9 7 27,81	+36 31 22,1	W_2 9^h, 122.
62.	3 18 0,22	− 9 22 16,7	W_1 3^h, 303.
63.	3 16 5,60	− 9 47 20,2	W_1 3^h, 267.

Todes-Anzeige.

m 27. November starb nach mehrwöchentlicher Krankheit d einer schon seit längerer Zeit bemerkbaren Abnahme der räfte Dr. *Wilhelm Günther*, Assistent bei der hiesigen Sternarte. Geboren den 27. September 1814 zu Bunzlau und vorebildet auf dem Gymnasium in Glogau, besuchte derselbe 1836—38 die hiesige Universität, war jedoch dann genöthigt 6 Jahre lang unweit Öls als Hauslehrer zu fungiren und konnte erst 1844 die Studien in Breslau von neuem fortsetzen, worauf er im Frühjahr 1845 unter *v. Boguslawski* die damals sehr gering dotirte Gehülfen-Stelle bei der hiesigen

Sternwarte annahm. Bald darauf verheirathet, lebte er bei meiner Ankunft in Breslau 1851 in der äussersten Dürftigkeit, und obgleich demnächst ein etwas erhöhtes Gehalt und einige Neben-Einnahmen folgten, blieb er bei seiner zahlreichen Familie doch stets viel in äussern Bedrängnissen. Die meteorologischen Beobachtungen, welche auf der hiesigen Sternwarte seit ihrer Gründung 1791 in einem namhaften Umfange ausgeführt worden sind, wurden seit 25 Jahren zum grösseren Theile von ihm aufgezeichnet und fast ausschliesslich von ihm reducirt. In den Jahren 1852—56 übernahm er die grössere Hälfte der Rechnungen für die von mir im Jahre 1857 herausgegebenen „Grundzüge der Schlesischen Klimatologie", an welcher Arbeit sich damals gleichzeitig die Herren *R. Büttner* und *Hugo v. Rothkirch* betheiligten.

Herr *Hugo von Rothkirch* auf Schottgau, dessen Name gleichfalls mehrmals in dieser Zeitschrift genannt ist, war 1812 den 22. April geboren, lebte in ganz unabhängiger Weise grösstentheils hier in Breslau, lediglich aus Neigung zu den Wissenschaften den verschiedensten Studien sich widmend und in der bereitwilligten Weise helfend und dienstleistend, wo irgend welche Gelegenheit sich ihm dazu darbot. Derselbe starb im vorigen Jahre 1868 den 16. März. Wie für die hiesige Sternwarte war auch insbesondere für *Günther* dieser Todesfall nach dem vieljährigen Verkehr ein fühlbarer Verlust.

In den Jahren 1845—51 nahmen *Günther* und *v. Roth kirch* an der Zusammenstellung der von *v. Boguslawski* fü Breslau unter dem Namen „Uranos" herausgegebenen Ephe meriden Antheil. Um 1854 fing ersterer an, mit den Berech nungen der kleinen Planeten sich zu beschäftigen, und e ist in weiteren Kreisen bekannt, wie derselbe für die hierau bezügliche Abtheilung des Berliner astronomischen Jahrbuch nach und nach seit einer Reihe von Jahren zu den meist betheiligten Berechnern gehörte. Mehrere die Elementen Verbesserung dieser Planeten betreffende Aufsätze sind i den Astronomischen Nachrichten enthalten. Im Allgemeine trat *Günther*'s Thätigkeit mehr und vorwiegender in de Ausdauer und Sorgfalt für Rechnungen hervor, als in den Forschungssinne für das Gebiet der Beobachtungen. Mit Treu und Pünktlichkeit führte er die übernommenen Aufgaben au und war noch im Anfange des Novembers bei sichtlich krank haftem Zustande sehr schwer zu bewegen, eine Vertretung fü die gewohnteu meteorologischen Beobachtungen anzunehmen und vom 9. November ab die Wege von seiner Wohnun nach dem Universitätsgebäude und mit ihnen die Reihe de nützlichen Arbeiten abzubrechen, die ihm in der Geschicht der hiesigen Sternwarte ein dankbares Andenken sichern un für welche sein Tod einen schwer zu ersetzenden Verlus bildet.

Breslau, 1869 December 27. ***J. G. Galle.***

Literarische Anzeige.

Zeitschrift für populäre Mittheilungen aus dem Gebiete der Astronomie und verwandter Wissenschaften. Herausgegeben von Professor Dr. *C. A. F. Peters*, Director der Sternwarte in Altona. Band 3. — Heft 4. Mit einer lithographirten Figuren-Tafel, nebst Titel und Inhalt des dritten Bandes. Altona 1869.

Inhalt.

Vorlesungen über Geschichte der Astronomie im Alterthum von *J. F. Encke*, mitgetheilt aus dessen schriftlichem Nachlasse von *C. Bruhns*. (Fortsetzung vom dritten Heft.)

Elementare Entwickelung des Gesetzes, nach welchem die Himmelskörper sich bewegen. Von Dr. *Friedr. Sieveking*.

Mit dem jetzt erschienenen Hefte obiger Zeitschrift ist der dritte Band geschlossen. Bei der bisher beibehaltenen Form, in welcher fast ausschliesslich grössere selbstständige Aufsätze veröffentlicht wurden, lag es in der Natur der Sache, dass zwischen dem Erscheinen je zweier Hefte längere Pausen entstehen mussten. Auf mehrfach geäusserte Wünsche beabsichtigt der Unterzeichnete, der mit Beginn des 4ten Bandes die Herausgabe übernimmt, insofern den Inhalt zu erweitern als Auszüge aus bedeutenderen deutschen und auswärtige Journalen astronomischen Inhalts, Mittheilungen über neuer Arbeiten und Entdeckungen, Besprechungen von Büchern un periodischen Schriften astronomischen, physikalischen un geographischen Inhaltes, soweit sie ein allgemeineres Interess bieten, aufgenommen werden. Zugleich wird die Zeitschrif in regelmässigen kürzeren Zwischenräumen erscheinen, un dadurch in den Stand gesetzt werden, über die neueste Erscheinungen sowie auch interessantere Verhandlungen i bedeutenderen Akademieen zu berichten. Unterzeichnete erlaubt sich die Bitte an alle diejenigen Herren, welche sic für das Zustandekommen einer Zeitschrift in angegebene Form interessiren, die geeignet sein dürfte, Aufsätzen un Vorträgen gemeinverständlichen Inhalts in weiteren Kreisen Zugang zu verschaffen, ihm Beiträge zur Veröffentlichung zu übermitteln. Sobald das eingegangene Material reichhaltig genug sein wird, wird in dieser Zeitschrift der Beginn des nächsten Heftes mitgetheilt werden.

Altonaer Sternwarte, 1870 Jan. 8. Dr. ***C. F. W. Peters.***

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.
Bd. 75. № 1788. 12.

Meridian-Beobachtungen am *Reichenbach'*schen Kreise der Warschauer Sternwarte.

Von Herrn *C. Deike*, 2tem Adj. der Warschauer Sternwarte.

Mercur.

Verglichen mit der Transit-Ephemeride im Nautical Almanac.

	Mittl. Warsch. Zt.	Scheinb. α	Scheinb. δ	Parallaxe.	B—R Δα	B—R Δδ
1869 Juli 28	23h 5m 47s	7h 34m 6s 09	+22° 1′ 2″0	+3″7	+0s 22	—1″6
31	23 18 35	7 58 46,43	+21 31 4,7	+3,6	+0,07	+5,9
Aug. 1	23 23 7	8 7 15,38	+21 15 37,2	+3,5	—0,01	—0,2
5	23 41 41	8 41 38,97	+19 48 3,2	+3,5	—0,17	+2,2
29	0 58 45	11 29 32,77	+ 4 2 19,8	+4,8	—0,13	+3,7
Sept. 30	1 20 16	13 57 20,10	—15 25 35,0	+8,7	—0,89	+2,6
Oct. 2	1 17 21	14 2 17,74	—16 0 22,4	+9,1	—0,56	+4,6

Venus.

Verglichen mit der Transit-Ephemeride im Nautical Almanac.

1869 Juli 2	1 7 26	7 49 38,53	+22 22 18,2	+2,6	—0,10	+1,5
5	1 11 14	8 5 15,96	+21 42 59,1	+2,6	0,00	+0,3
6	1 12 27	8 10 26,46	+21 28 39,9	+2,6	+0,11	+2,3
29	1 35 10	10 3 53,26	+13 30 40,9	+3,4	+0,09	—1,6
Aug. 2	1 38 2	10 22 32,75	+11 44 30,9	+3,6	+0,07	+2,4
29	1 52 15	12 23 14,99	— 1 41 25,5	+4,9	—0,07	+0,4
Sept. 30	2 10 3	14 47 15,51	—17 3 16,9	+6,6	—0,29	+2,9
Oct. 2	2 11 37	14 56 42,33	—17 51 28,7	+6,8	—0,43	+2,3

Mars.

Verglichen mit der Transit-Ephemeride im Nautical Almanac.

1869 Febr. 4	13 8 20	10 9 1,30	+16 12 27,2	+7,3	—0,02	+1,9
März 16	9 40 11	9 17 59,72	+19 38 29,6	+5,9	+0,02	+6,8
Juli 2	4 43 36	11 26 23,68	+ 4 20 37,0	+3,9	+0,09	+1,9
5	4 37 52	11 32 28,10	+ 3 38 14,7	+3,9	+0,10	+1,5

Jupiter.

Verglichen mit der Transit-Ephemeride im Nautical Almanac.

1869 Juli 2	20 2 58	2 48 16,37	+15 4 30,9	+1,0	—0,13	—6,3
5	19 53 15	2 50 22,00	+15 13 33,4	+1,0	—0,03	—3,7
Nov. 23	10 35 43	2 47 12,15	+14 47 49,0	+1,3	+0,06	—5,9
Dec. 9	9 26 3	2 40 25,48	+14 20 34,6	+1,3	0,00	—7,3
10	9 21 48	2 40 5,05	+14 19 19,2	+1,3	—0,03	—4,2
15	9 0 36	2 38 33,60	+14 13 33,5	+1,2	+0,01	—7,4

Saturn.

Verglichen mit der Transit-Ephemeride im Nautical Almanac.

1869 Mai 29	12 22 42	16 52 40,03	—20 48 5,4	+1,0	+1,14	+0,9
Juni 3	12 1 28	16 51 5,89	—20 45 48,4	+1,0	+1,03	—0,1
16	11 6 18	16 47 3,59	—20 40 4,1	+0,9	+1,12	—3,3
17	10 2 14	16 46 45,53	—20 39 35,8	+0,9	+1,14	—0,3
Juli 2	9 58 49	16 42 33,87	—20 34 0,1	+0,9	+1,05	—0,4
5	9 46 22	16 41 49,45	—20 33 2,3	+0,9	+1,17	+2,7

Uranus.

Verglichen mit der Transit-Ephemeride im Nautical Almanac.

	Mittl. Warsch. Zt.	Scheinb. α	Scheinb. δ	Parallaxe.	B — R Δα	B — R Δδ
1869 Jan. 19	11^h 7^m 5^s	7^h $4^m 20^s$,67	+23° 4′ 1″5	+0″2	—15^s07	+14″6
20	11 2 58	7 4 9,83	+23 4 15,5	+0,2	—15,03	+12,1
Febr. 4	10 1 31	7 1 41,22	+23 7 58,7	+0,2	—15,17	+12,4
6	9 53 22	7 1 23,47	+23 8 26,2	+0,2	—15,15	+14,3

Neptun.

Verglichen mit der Transit-Ephemeride im Nautical Almanac.

	Mittl. Warsch. Zt.	Scheinb. α	Scheinb. δ	Parallaxe.	Δα	Δδ
1869 Sept. 29	12 35 48	1 10 46,47	+ 5 40 9,8	+0,2	— 3,03	—16,9
30	12 31 46	1 10 40,18	+ 5 39 32,4	+0,2	— 3,27	—16,3
Oct. 9	11 55 27	1 9 44,86	+ 5 33 47,0	+0,2	— 3,22	—16,6
13	11 39 19	1 9 20,06	+ 5 31 9,9	+0,2	— 3,17	—20,5
Nov. 23	8 54 24	1 5 36,85	+ 5 9 9,2	+0,2	— 3,09	—19,5
Dec. 9	7 50 38	1 4 45,30	+ 5 4 37,1	+0,2	— 2,86	—16,9
15	7 26 51	1 4 33,45	+ 5 3 44,0	+0,2	— 2,76	—15,3

Metis.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1870.

	Mittl. Warsch. Zt.	Scheinb. α	Scheinb. δ	Parallaxe.	Δα	Δδ
1868 Dec. 9	10 29 30	3 45 1,07	+19 39 40,2	+4,2	— 1,79	— 4,9
13	10 10 24	3 41 37,71	+19 43 44,9	+4,1	— 2,06	— 8,5
14	10 5 41	3 40 51,48	+19 44 53,8	+4,1	— 1,78	— 8,9
15	10 1 1	3 40 6,99	+19 46 5,2	+4,1	— 1,61	—10,1

Fortuna.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1871.

	Mittl. Warsch. Zt.	Scheinb. α	Scheinb. δ	Parallaxe.	Δα	Δδ
1869 Jan. 16	11 34 38	7 20 8,36	+19 30 53,8	+3,6	+ 8,61	—20,1

Massalia.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1871.

	Mittl. Warsch. Zt.	Scheinb. α	Scheinb. δ	Parallaxe.	Δα	Δδ
1869 März 31	11 23 27	12 0 40,26	— 0 32 59,1	+5,3	+21,20	—125,0
April 1	11 18 40	11 59 49,31	— 0 27 3,4	+5,2	+20,95	—123,9
2	11 13 54	11 58 59,54	— 0 21 11,1	+5,2	+21,08	—121,1
6	10 55 1	11 55 48,96	+ 0 1 3,3	+5,1	+20,67	—125,0
13	10 22 42	11 51 0,37	+ 0 35 22,8	+4,9	+20,25	—120,9

Nemausa.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1871.

	Mittl. Warsch. Zt.	Scheinb. α	Scheinb. δ	Parallaxe.	Δα	Δδ
1869 März 25	12 21 43	12 35 26,57	+ 0 2 5,2	+5,8	— 1,13	+14,0
31	11 53 24	12 30 43,10	+ 1 9 55,9	+5,7	— 0,52	+15,2
April 1	11 48 50	12 29 55,85	+ 1 20 56,9	+5,7	— 0,66	+13,4
2	11 43 59	12 29 8,90	+ 1 32 55,5	+5,7	— 0,76	+14,7
6	11 25 12	12 26 5,61	+ 2 14 35,5	+5,6	— 0,78	+10,0

Vesta.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1871.

	Mittl. Warsch. Zt.	Scheinb. α	Scheinb. δ	Parallaxe.	Δα	Δδ	
1869 April 27	13 21 12	15 45 13,21	— 8 49 12,2	+6,5	+ 0,72	— 8,1	
Mai 3	12 52 38	15 40 13,06	— 8 36 15,1	+6,6	+ 0,86	— 9,5	
5	12 42 59	15 38 24,59	— 8 32 29,5	+6,7	+ 1,08	— 7,1	
10	12 18 35	15 33 39,86	— 8 30 53,4	+6,7	+ 1,10	— 8,5	
14	11 58 56	15 29 43,95	— 8 20 49,2	+6,7	+ 1,13	— 8,8	
18	11 39 17	15 25 48,03	— 8 18 48,9	+6,7	+ 0,98	— 6,7	
23	11 14 51	15 21 0,52	— 8 19 34,9	+6,7	+ 1,31	— 6,0	
Juni 1	10 31 31	15 13 12,53	— 8 30 44,0	+6,5	+ 0,93	— 3,6	in Wolken.
3	10 22 8	15 11 41,37	— 8 35 1,7	——	——	——	
6	9 44 49	15 9 35,04	— 8 42 29,5	——	——	——	

Flora.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1871.

	Mittl. Warsch. Zt.	Scheinb. α	Scheinb. δ	Parallaxe.	B — R Δα	Δδ
1869 Juni 3	12h 25m 5s	17h 14m 48s 53	—17° 25′ 18″5	+5″9	+ 4s 38	—11″1
12	11 39 38	17 4 44,00	—17 30 57,4	+6,0	+ 4,56	—12,7
17	11 14 16	16 59 10,41	—17 35 28,1	+6,0	+ 4,32	— 9,6

Juno.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1871.

1869 Aug. 5	11 2 34	20 0 26,26	— 5 39 5,3	+4,3	+ 1,90	+ 0,5
14	10 20 9	19 53 24,29	— 6 43 34,0	+4,3	+ 1,84	+ 1,5
26	9 25 48	19 46 12,37	— 8 15 20,8	———	———	———

Pallas.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1871.

1869 Sept. 29	11 40 6	0 14 55,60	— 9 1 59,3	+4,0	— 2,24	+ 5,5
30	11 35 24	0 14 9,48	— 9 16 39,2	+4,0	— 2,29	+ 9,4
Oct. 1	11 30 43	0 13 23,53	— 9 31 18,8	+4,0	— 2,23	+ 6,4
13	10 34 46	0 4 36,39	—12 14 4,6	+4,1	— 2,24	+ 5,8

Urania.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1871.

1869 Oct. 13	12 37 14	2 7 24,35	+17 4 54,8	+4,7	+ 4,12	+18,3

Eunomia.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1871.

1869 Nov. 11	10 31 25	1 55 34,96	+33 12 9,8	+2,4	+ 0,63	+ 8,1
23	9 37 13	1 48 32,22	+33 14 9,5	———	———	———

Ceres.

Verglichen mit der Ephemeride im Berliner Jahrbuch für 1871.

1869 Nov. 23	11 25 5	3 36 43,30	+12 35 25,5	+3,2	— 2,34	— 1,1
Dec. 8	10 12 40	3 23 13,41	+12 49 26,9	———	———	———
9	10 7 57	3 22 26,66	+12 50 57,2	———	———	———
10	10 3 15	3 21 41,03	+12 52 39,2	———	———	———
15	9 39 57	3 18 11,36	+12 2 27,5	———	———	———

Beobachtungen des Cometen III. 1869.

1869 Dec. 7	6h 42m 37s 2 m. Zt. Bonn.	α ☄ = 23h 50m 27s 21,	δ ☄ = +19° 59′ 27″2	5 Beob.	N. c.
	7 11 33,6 " " "	" = 36,11	" = 34,0	4 "	S. d.

Die scheinbaren Positionen der Vergleichsterne sind dabei angenommen:

c.	23h 50m 57s 89	+19° 36′ 26″3
d.	23 49 20,59	+20 26 28,4

Der Comet sehr gross und blass, und die Position daher nicht sehr sicher.

Bonn, 1869 December 31. *Fr. Argelander.*

Elemente und Ephemeride des Cometen III. 1869.

us den Leipziger Beobachtungen Nov. 29, Dec. 10 und 30 be ich parabolische Elemente gerechnet und da sich der ittlere Ort in Länge vollständig, in der Breite bis auf 23″0 darstellen liess, bin ich vorläufig bei der parabolischen Bahnbestimmung stehen geblieben. Eine angestellte Vergleichung der hiesigen Beobachtungen scheint aber doch auf eine Ab-

weichung der Bahn von der Parabel hinzudeuten und daher sind Beobachtungen des schon sehr schwachen Cometen nach dem Mondschein wünschenswerth.

Die erhaltenen Elemente sind:

$T = $ 1869 Nov. 20,85426 mittl. Berl. Zt.

$$\left.\begin{aligned}\pi &= 41^\circ 17' 12''5\\ \Omega &= 292\ 40\ 28{,}8\\ i &= 6\ 55\ 0{,}0\end{aligned}\right\}\ \text{Mittl. Aeq. 1870,0}$$

$\log q = 0{,}042416.$

Die folgende Ephemeride gilt für Mitternacht Berlin.

12^h m. Zt. Berl.	α app.	δ app.	Log r	Log Δ
1870 Jan. 11	$3^h 51^m 31^s$	+25° 57′ 6	0,1396	9,7212
13	4 0 40	25 46,6		
15	4 9 19	25 35,1	0,1513	9,7571
17	4 17 31	25 23,1		
19	4 25 19	25 10,8	0,1632	9,7930
21	4 32 44	24 58,5		
23	$4^h 39^m 48^s$	+24° 46′ 4	0,1750	9,8283
25	4 36 33	24 34,4		
27	4 52 59	24 22,6	0,1868	9,8629
29	4 59 9	24 11,0		
31	5 5 5	23 59,7	0,1986	9,8967
Febr. 2	5 10 48	23 48,7		
4	5 16 18	23 38,0	0,2102	9,9295
6	5 21 37	23 27,6		
8	5 26 46	23 17,5	0,2217	9,9613
10	5 31 46	23 7,7		
12	5 36 37	22 58,1	0,2331	9,9921
14	5 41 20	22 48,8		
16	5 45 55	22 39,8	0,2442	0,0220
18	5 50 24	22 31,0		
20	5 54 47	22 22,3	0,2552	0,0508
22	5 59 4	22 13,8		
24	6 3 16	22 5,5	0,2660	0,0787

Leipzig, 1870 Januar 10. *C. Bruhns.*

Elemente und Ephemeride des Cometen III. 1869.

Aus den Beobachtungen: Wien Nov. 29, Bonn Dec. 4, und einer uns freundlichst von Director *Karlinski* mitgetheilten Krakauer Position vom 9. December hat Herr *L. Schulhof* mit Berücksichtigung von Parallaxe und Aberration für den letzten *Tempel*'schen Cometen das folgende Elementensystem abgeleitet:

Comet III. 1869.

$T = $ 1869 Nov. 20,37996 mittl. Berl. Zt.

$$\left.\begin{aligned}\pi &= 40^\circ 37' 18''4\\ \Omega &= 292\ 56\ 46{,}4\\ i &= 6\ 56\ 9{,}9\end{aligned}\right\}\ \text{Mittl. Aeq. 1870,0}$$

$\log q = 0{,}042520.$

Er bediente sich dabei der Formeln, die Dr. *Theodor Oppolzer* in seinem Lehrbuche zur Bahnbestimmung der Cometen und Planeten gegeben hat, da bei diesem Cometen der Ausnahmsfall eintrat und daher die *Olbers*'sche Methode zur Bahnbestimmung nicht mit Vortheil angewendet werden kann. Der im mittleren Orte übrig bleibende Fehler beträgt im Sinne B—R:

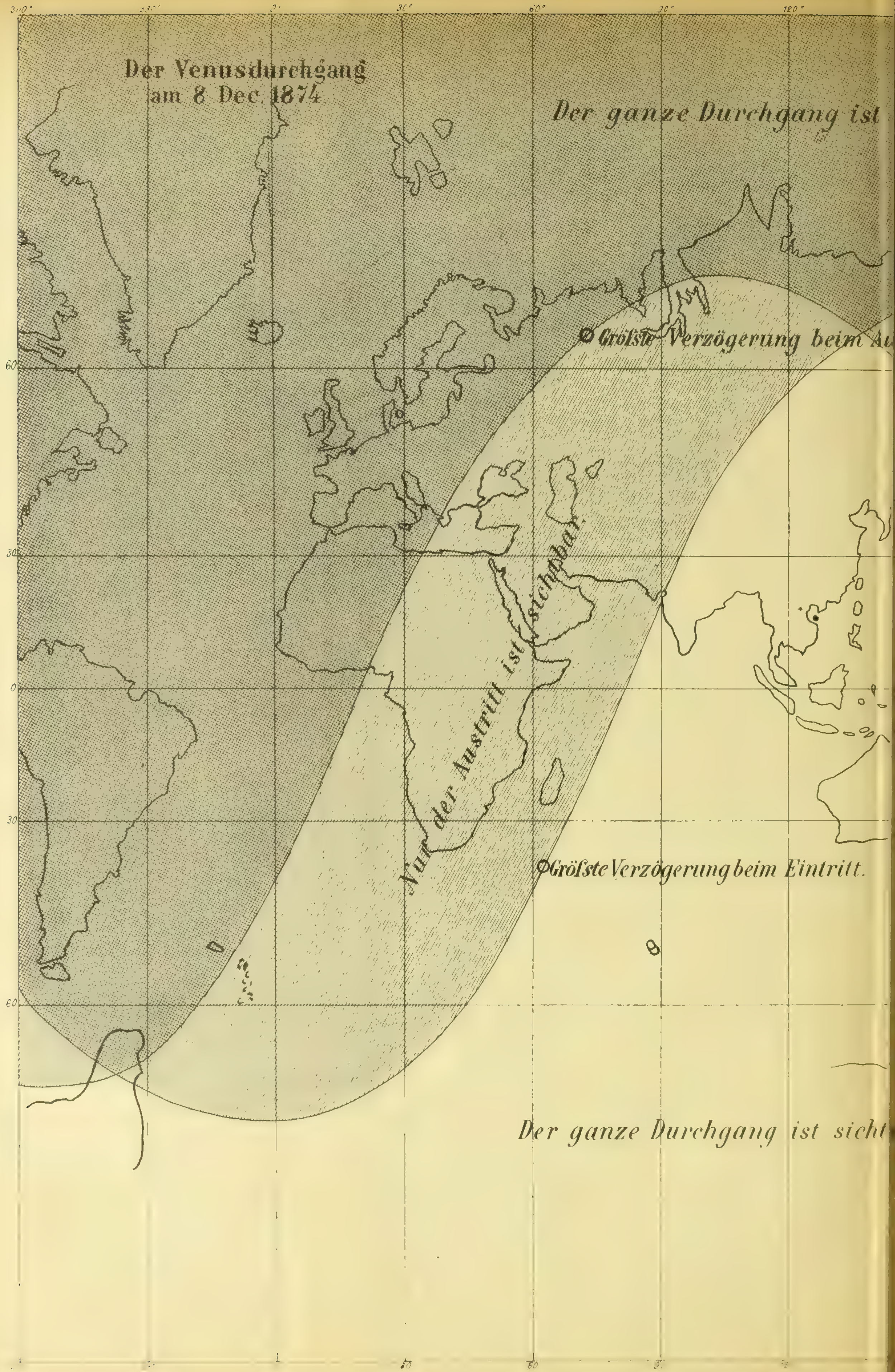
$$\Delta\lambda \cos\beta = +7''1, \quad \Delta\beta = +34''0.$$

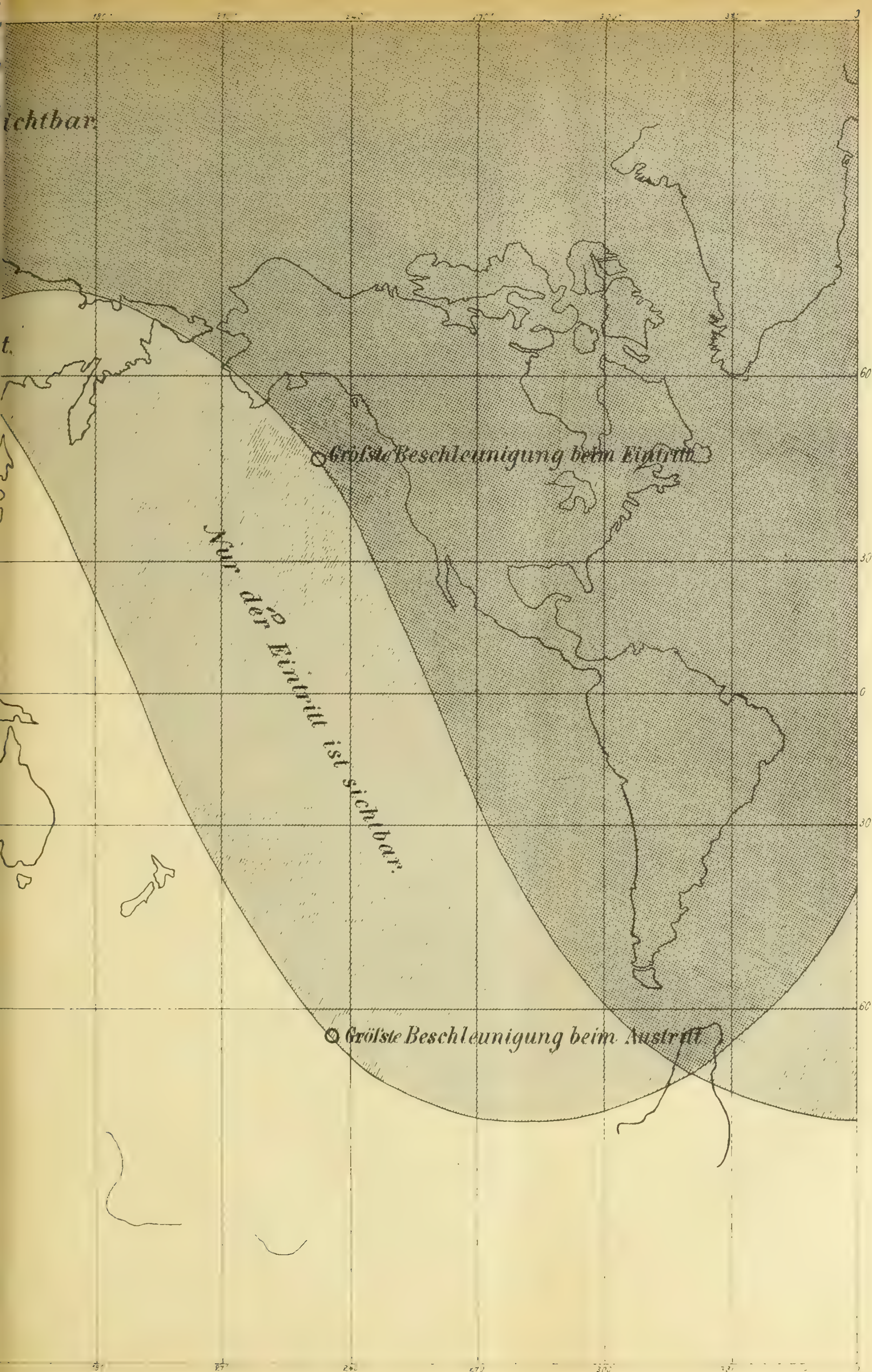
Zur weiteren Verfolgung des Cometen hat Herr *Schulhof* nach diesen Elementen die folgende Ephemeride berechnet:

Mittl. Berliner Zeit.	α	δ	Log Δ
1870 Jan. 16,5	$4^h 11^m 27^s$	+25° 32′ 5	9,7725
17,5	15 28	26,7	
18,5	19 24	20,8	
19,5	23 14	15,0	
20,5	26 58	9,1	9,8080
21,5	30 36	+25 3,2	
22,5	34 10	+24 57,3	
23,5	37 39	51,4	
24,5	41 3	45,6	9,8429
25,5	44 22	39,8	
26,5	47 37	34,0	
27,5	50 48	28,3	
28,5	53 55	22,7	9,8771
29,5	56 58	17,1	
30,5	4 59 57	11,6	
31,5	5 2 53	6,1	
Febr. 1,5	5 46	+24 0,7	9,9104
2,5	8 36	+23 55,4	
3,5	11 22	50,2	
4,5	14 5	45,0	
5,5	16 46	39,9	9,9428
6,5	19 24	34,9	
7,5	22 0	29,9	
8,5	24 33	25,0	
9,5	5 27 4	+23 20,1	9,9742

Länger als bis Ende Januar wird der Comet schwerlich beobachtet werden können, da nach den gewöhnlichen Formeln berechnet seine Lichtstärke jetzt nur mehr, (die bei der Entdeckung = 1 gesetzt), 0,20 beträgt und bis 9. Februar auf 0,06 herabsinkt.

Wien, 1870 Januar 13. *C. v. Littrow.*


Der Venusdurchgang
am 8 Dec. 1874
Der ganze Durchgang ist
Gröſste Verzögerung beim Au
Nur der Austritt ist sichtbar.
Gröſste Verzögerung beim Eintritt.
Der ganze Durchgang ist sicht


ichtbar.
t.
Größte Beschleunigung beim Eintritt
Nur der Eintritt ist sichtbar.
Größte Beschleunigung beim Austritt
60
30
0
30
60

Elemente und Ephemeride der Felicitas (109).

die zuletzt mitgetheilte Ephemeride des Planeten (109), den Namen Felicitas erhalten hat, zu starke Abbungen von dem Himmel zu zeigen begann, habe ich Elemente corrigirt, so dass sie jetzt den Beobachtungen um 9. December sich anschliessen, nämlich:

Epoche: 1870 Jan. 0,0 mittl. Zt. Berlin.

$$M_0 = 357^\circ\, 33'\, 46''82$$
$$\pi = 55\;53\;\;6{,}07\;\; + 50''24.t$$
$$\Omega = 4\;57\;12{,}20\;\; + 49{,}59.t$$
$$i = 8\;\;3\;17{,}56\;\; + \;0{,}46.t$$
$$\varphi = 17\;27\;\;5{,}47$$
$$\mu = 801''820$$
$$\log a = 0{,}4306198\,,$$

in Jahren von 1870,0 an gezählt. — Der Planet, obh lichtschwächer, wird sich noch recht lange beobn lassen. Deshalb folgt hierbei die Ephemeride für nächsten Monate.

Ephemeride für 0^h mittlere Berliner Zeit.

1870	α (109)	δ (109)	Log Δ
Jan. 1	1h 2m48s	+14° 52′8	0,1651
2	4 10	15 1,3	0,1680
3	5 34	9,9	0,1709
4	6 59	18,6	0,1737
5	8 25	27,3	0,1766
6	9 53	36,1	0,1794
7	11 22	45,0	0,1822
8	12 52	53,9	0,1850
9	14 24	16 2,9	0,1878
10	15 56	12,0	0,1906
11	17 30	21,1	0,1934
12	19 5	30,3	0,1962
13	20 41	39,5	0,1990
14	22 19	48,8	0,2017
15	23 57	58,1	0,2044
16	25 36	17 7,5	0,2072
17	27 17	16,9	0,2099
18	28 59	26,3	0,2126
19	30 42	35,8	0,2152
20	32 45	45,3	0,2179
21	34 10	54,8	0,2206
22	35 56	18 4,3	0,2233
23	37 42	13,9	0,2259
24	39 30	23,6	0,2286
25	41 19	33,2	0,2312
26	43 9	42,8	0,2338
27	44 59	52,5	0,2364
28	46 51	19 2,7	0,2390
29	48 43	11,9	0,2415
Jan. 30	1h50m37s	+19°21′5	0,2440
31	52 31	31,2	0,2465
Febr. 1	54 26	40,9	0,2490
2	56 22	50,5	0,2515
3	58 19	20 0,2	0,2540
4	2 0 17	9,8	0,2565
5	2 16	19,4	0,2590
6	4 16	29,0	0,2615
7	6 16	38,6	0,2640
8	8 17	48,2	0,2664
9	10 19	57,8	0,2688
10	12 21	21 7,3	0,2712
11	14 24	16,8	0,2736
12	16 28	26,3	0,2760
13	18 33	35,8	0,2784
14	20 39	45,3	0,2807
15	22 45	54,7	0,2831
16	24 52	22 4,1	0,2854
17	27 0	13,4	0,2877
18	29 9	22,7	0,2900
19	31 18	31,9	0,2923
20	33 28	41,1	0,2946
21	35 38	50,2	0,2969
22	37 49	59,3	0,2992
23	40 1	23 8,3	0,3014
24	42 13	17,2	0,3036
25	44 26	26,1	0,3058
26	46 40	34,9	0,3081
27	48 54	43,6	0,3103
28	51 9	52,3	0,3125
März 1	53 24	24 0,9	0,3146
2	55 40	9,4	0,3168
3	57 57	17,8	0,3190
4	3 0 14	26,2	0,3211
5	2 32	34,6	0,3232
6	4 51	42,8	0,3253
7	7 10	50,9	0,3274
8	9 29	58,9	0,3295
9	11 49	25 6,9	0,3316
10	14 10	14,7	0,3337
11	16 31	22,4	0,3358
12	18 52	30,1	0,3378
13	21 14	37,7	0,3398
14	23 36	45,2	0,3419
15	25 59	52,6	0,3439
16	28 22	59,8	0,3459
17	30 46	26 7,0	0,3478
18	33 10	14,1	0,3498
19	35 35	21,0	0,3518
20	38 0	27,9	0,3537
21	40 26	34,6	0,3557
22	42 52	41,2	0,3576

Clinton, N. Y., 1869 Dec. 26. *C. H. F. Peters.*

Definitive Bahnbestimmung des Planeten (64) „Angelina".

(Auszug aus einer der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien vorgelegten Abhandlung.)

Mit den in № 1606 ermittelten Elementen der Angelina wurden die folgenden Beobachtungen mit Rücksicht auf die Störungen durch Jupiter und Saturn verglichen zum Zwecke der Normalortbildung; die mit * bezeichnete Columne enthält den Hinweis auf den Vergleichstern und auf die Art der Beobachtungen, und ich bin weiter ganz so verfahren wie diess in № 1689 der Astr. Nachr. bei der Bestimmung der Elemente der Concordia näher auseinandergesetzt ist.

I. Opposition.

			$d\alpha$	$d\delta$	*
1861	März 14	Berlin	$-0^{s}35$	$-0''7$	*i*
	= 16	=	−0,51	+3,8	*g*
	= 17	=	+0,01	+0,7	*g*
	= 18	=	+0,09	0,0	*h*
	= 21	Greenwich	−0,11	+0,3	Mer.
	= 22	=	−0,36	−0,5	Mer.
	= 24	Berlin	+0,10	+1,8	*f*
	April 2	=	−0,12	+1,0	*d*
	= 5	=	−0,12	+1,0	*e*
	= 6	Clinton	+0,30	+2,2	*c*
	= 7	=	+0,03	+3,1	*c*
	= 7	=	+0,19	−0,7	*c*
	= 8	=	+0,09	+1,0	*c*
	= 9	Berlin	−0,03	−0,3	*c*
	= 9	Clinton	+0,06	+0,5	*c*
	= 10	Berlin	+0,02	+0,3	*c*
	= 10	Clinton	+0,28	−2,2	*b*
	= 11	=	+0,25	−2,3	*b*
	= 13	Bilk	+0,30	−0,9	*b*
	= 16	Berlin	−0,30	+3,3	*a*

III. Opposition.

			$d\alpha$	$d\delta$	*
1863	Sept. 14	Leiden	$+0^{s}06$	$+0''7$	*c*
	= 15	Josephstadt	−0,06	+1,3	*d*
	= 15	Washington	−0,12	+3,2	*b*
	= 16	Leyton	−0,16	+3,1	*b*
	= 17	=	−0,28	+0,9	*b*
	= 17	Leiden	−0,22	−0,3	Mer.
	= 17	=	−0,33	+3,1	*b*
	= 18	=	−0,27	+3,7	Mer.
	= 19	Wien	−0,48	+4,5	Mer.
	= 19	=	−0,35	+4,1	*a*
	= 22	Greenwich	−0,27	+0,4	Mer.
	= 23	Leiden	−0,16	+3,2	Mer.
	= 27	Leipzig	−0,03	−1,4	*m*
1863	Sept. 28	Leyton	$+0^{s}02$	$-1''4$	*m*
	= 28	=	+0,07	+5,9	*f*
	= 29	Leiden	+0,13	+2,6	Mer.
	= 29	Leyton	+0,16	−0,2	*f*
	= 29	Greenwich	−0,05	+1,3	Mer.
	= 30	Leipzig	−0,22	+0,2	*i*
	= 30	Leiden	−0,01	+3,8	Mer.
	Oct. 1	Josephstadt	−0,12	−2,9	*l*
	= 1	=	−0,07	−1,1	*h*
	= 1	Leyton	+0,01	−3,5	*i*
	= 1	Leiden	+0,10	+4,3	Mer.
	= 4	Leipzig	+0,01	+1,8	*e*
	= 5	=	+0,20	+2,3	*e*
	= 5	Kremsmünster	−0,10	−1,5	Mer.
	= 5	Washington	−0,08	+4,8	*g*
	= 6	Josephstadt	−0,25	−0,2	*k*
	= 7	=	+0,10	+2,8	*g*
	= 7	Wien	−0,26	+4,2	Mer.
	= 7	=	−0,04	+1,1	*g*
	= 7	Leipzig	−0,01	+2,4	*g*

IV. Opposition.

			$d\alpha$	$d\delta$	*
1865	Jan. 4	Leiden	$-0^{s}08$	$+1''1$	Mer.
	= 13	Berlin	−0,25	+2,7	*d*
	= 18	Josephstadt	+0,23	−0,7	*c*
	= 28	Leiden	+0,12	−0,5	Mer.
	= 30	Berlin	−0,08	+1,0	*b*
	Febr. 5	=	+0,06	+1,5	*a*
	= 6	=	+0,03	+1,4	*a*
	= 6	Leiden	+0,14	−0,6	Mer.
	= 14	=	+0,37	+0,6	Mer.
	= 15	=	+0,08	−0,5	Mer.

V. Opposition.

			$d\alpha$	$d\delta$	*
1866	Mai 14	Washington	$+0^{s}31$	$-6''3$	Mer.
	= 15	Leiden	−0,13	−0,4	=
	= 15	Washington	+0,16	−3,9	=
	= 16	Leiden	−0,07	+0,7	=
	= 17	=	−0,01	−1,1	=
	= 18	=	+0,08	−1,1	=
	= 19	=	−0,38	+2,3	=
	= 20	=	−0,10	+2,8	=
	= 21	=	−0,10	+2,0	=
	= 22	=	−0,08	−0,8	=
	= 22	Washington	−0,06	−6,8	=

			dα	dδ	*
1866 Juni	1	Leiden	+0ˢ11	−1″2	Mer.
=	3	=	+0,02	−2,3	=
=	4	Paris	+0,15	−2,0	=
=	6	Leiden	+0,04	−2,4	=
=	8	=	−0,07	−1,0	=
=	9	Paris	+0,23	−1,2	=
=	11	=	+0,02	−0,8	=

VI. Opposition.

1867 Aug.	6	Washington	+0ˢ30	+1″2	Mer.
=	9	Greenwich	+0,37	+6,3	=
=	10	Leiden	+0,31	+2,5	=
=	11	=	+0,36	+1,5	=
=	13	=	+0,20	+3,1	=
=	17	=	+0,38	−1,0	=
=	23	=	+0,25	+2,2	=
=	23	Paris	+0,49	+3,8	=
=	23	Washington	+0,36	+1,9	=
=	24	Leiden	+0,82	−0,9	=
=	24	Paris	+0,32	+4,6	=
=	26	Leipzig	+0,59	+6,1	=
=	27	Paris	+0,32	+3,2	=
=	28	=	+0,23	+3,8	=
=	29	Leipzig	+0,52	+4,0	=
=	30	=	+0,49	+6,9	=
=	31	Leiden	+0,51	+3,4	=
Sept.	1	Leipzig	+0,74	+2,1	=

			dα	dδ	*
1867 Sept.	2	Leiden	+0ˢ75	+1″7	Mer.
=	4	Washington	+0,40	+2,3	=
=	5	=	+0,47	+2,4	=

VII. Opposition.

1868 Nov.	11	Washington	−0ˢ27	+3″4	*c*
=	12	=	−0,19	+1,6	*c*
=	19	Leiden	+0,11	−0,7	Mer.
=	20	=	+0,09	+1,7	=
=	21	Leipzig	+0,21	+4,3	=
=	24	Leiden	−0,02	+1,4	=
Dec.	2	Leipzig	+0,28	+3,9	=
=	9	Lund	−0,06	−0,9	*b*
=	10	Paris	−0,20	+0,6	Mer.
=	11	=	−0,25	−4,9	=
=	12	Berlin	+0,41	+0,7	*a*
=	12	Paris	−0,26	+0,4	Mer.
=	16	Leiden	+0,10	−0,5	=

Alle Beobachtungen derselben Opposition habe ich in einem Normalort zusammengefasst; in der nun folgenden Zusammenstellung beziehen sich die Normalorte vor 1865,0 auf das mittlere Aequinoctium 1860,0; die nach dieser Epoche liegenden Orte habe ich auf das mittlere Aequinoctium 1870,0 reducirt; die zu den Normalorten gehörigen Sonnencoordinaten sind nach den Sonnentafeln von *Hansen-Olufsen* angesetzt, *A* stellt die Rectascension, *D* die Declination und *R* die Entfernung der Sonne vor. Es wird so:

	α	δ	A	R cos D	R sin D
1861 März 28,5	176° 0′ 26″0	− 0° 7′ 26″4	7° 34′ 11″08	+0,9974113	+0,0570107
1863 Sept. 26,5	359 17 33,1	+ 1 24 45,6	183 1 17,13	+1,0015429	−0,0229013
1865 Jan. 28,5	123 22 4,5	+20 11 46,3	311 38 18,70	+0,9371747	−0,3039100
1866 Mai 26,5	243 49 27,5	−23 11 35,8	63 32 14,15	+0,9448009	+0,3670095
1867 Aug. 24,5	328 47 40,1	−12 2 39,5	153 19 37,97	+0,9918687	+0,1931919
1868 Dec. 2,5	62 49 44,8	+23 6 21,2	249 34 54,94	+0,9127508	−0,3711657

Die Störungswerthe, die ich weiter unten angesetzt habe, ziehen sich auf äquatoreale Elemente und es gelten über die angenommenen Aequinoctien dieselben Bemerkungen, welche oben für die Normalorte hervorgehoben wurden; die Osculationsepoche ist 1865, Jan. 7,0 mittl. Berliner Zeit, die angenommenen Massen sind ♃ $= \frac{1}{1049}$, ♄ $= \frac{1}{3501,6}$.

	Δi′	ΔΩ′	Δφ	Δπ′	ΔL′	Δμ
1861 März 28,5	+4″30	+0″37	+3′ 21″86	+0° 11′ 35″59	−1′ 41″54	+0″0231
1863 Sept. 26,5	+1,31	+3,84	+0 58,36	−0 2 9,00	+2 23,37	−0,1073
1865 Jan. 28,5	+0,03	−0,12	−0 3,67	−0 0 4,40	−0 1,01	+0,0244
1866 Mai 26,5	−0,15	−1,44	−1 6,66	+0 3 29,30	+2 17,86	+0,0365
1867 Aug. 24,5	−8,93	+21,62	−7 20,90	+0 37 4,45	−11 2,54	−2,0109
1868 Dec. 2,5	−33,89	+20,49	−9 13,81	+1 31 0,77	−28 2,03	−0,1871

Setzt man $3\,dL' = x$, $d\pi' = y$, $3000\,d\mu = z$, $3\,d\varphi = u$, $2\,d\Omega' \sin i' = v$, $2\,di' \cos i' = w$ so gelten di folgenden Bedingungsgleichungen

für die Rectascensionen

+0,5969 x	−0,2782 y	−0,8318 z	+0,8600 u	+0,1797 v	−0,0223 w	= −0″690
+0,4159	+0,1603	−0,1969	−0,7650	+0,1661	−0,0204	= −1,610
+0,7257	−0,5086	+0,0100	−0,0210	−0,0558	+0,1827	= +0,535
+0,4559	+0,1685	+0,2302	+0,8448	−0,1174	−0,1317	= +0,147
+0,3755	+0,2807	+0,3579	−0,3517	+0,0857	+0,1474	= +6,404
+0,6319	−0,2625	+0,8962	−0,9716	−0,1264	−0,1473	= +0,350

für die Declinationen

−0,2699 x	+0,1233 y	+0,3748 z	−0,3951 u	+0,8320 v	−0,0494 w	= +0″370
+0,1888	+0,0708	−0,0884	−0,3492	−0,7720	+0,0450	= +1,550
−0,1802	+0,1264	−0,0024	+0,0057	+0,5440	+0,7350	= +0,640
−0,0761	−0,0303	−0,0395	−0,1391	+0,3150	−0,7823	= −1,400
+0,1456	+0,1085	+0,1392	−0,1381	−0,6716	−0,3802	= +2,910
+0,1119	−0,0488	+0,1600	−0,1665	−0,3136	+0,8410	= +0,600

Giebt man allen Bedingungsgleichungen gleiches Gewicht, so erhält man zur Bestimmung der Unbekannten (Coefficiente logarithmisch)

0,29756 x	+9n68390 y	+9,19866 z	+9n22814 u	+9n77125 v	+6,92942 w	= 0,42724
	9,67362	9,26778	9n22817	8n71341	6n64345	= 0,41631
		0,26115	0n15981	7n38382	7,50515	= 0,45539
			0,34860	7n52244	7,63246	= 9,77210
				0,33271	8,99458	= 0n29469
					0,32200	= 0,32638

Die Summe der Fehlerquadrate, die ursprünglich 58,24 betrug, wird durch diese Auflösung auf 31″64 herabgebracht und es finden sich die Verbesserungen der Elemente nebst ihren wahrscheinlichen Fehlern:

dL' =	+0″71	±0″43
$d\pi'$ =	+4,82	±2,30
$d\mu$ =	+0,000589	±0,000470
$d\varphi$ =	+0,09	±0,35
$d\Omega'$ =	−1,17	±1,28
di' =	+0,55	±0,59

Es sind daher die definitiven Elemente:

(64) Angelina.

Epoche, Osculation und mittl. Aeq. 1865 Jan. 7,0 m. Berl. Zt.

L = 119° 24′ 25″8
M = 355 46 58,1
π = 123 37 27,7
Ω = 311 10 13,3
i = 1 19 54,3
φ = 7 21 54,7

μ = 808″31196
$\log a$ = 0,4282850

und die Darstellung der Orte im Sinne Beob.—Rechn.:

	$d\alpha \cos\delta$	$d\delta$
1861 März 28,5	+0″8	+0″6
1863 Sept. 26,5	−2,5	+0,3
1865 Jan. 28,5	+1,2	+0,2
1866 Mai 26,5	−2,2	+0,1
1867 Aug. 24,5	+3,6	+1,6
1868 Dec. 2,5	−1,0	−0,8

Die mittlere Oppositionshelligkeit wird nach 18 woh harmonirenden Schätzungen aus den Jahren 1861, 63, 65 66, 67 und 68 zu 10,63 angenommen.

In der Abhandlung selbst finden sich die Störungsrech- nungen bis 1874 Januar 20 fortgesetzt und ausserdem di Ephemeriden für die Jahre 1870 und 1871.

Wien, 1869 December 17. *Th. Oppolzer.*

Altona 1870. Januar 19. — Hierbei die Figurentafel zu № 1781.

Planeten- und Cometen-Beobachtungen auf der Leipziger Sternwarte.

Mitgetheilt von Herrn Professor *C. Bruhns.*

I. Planeten.

(57) Mnemosyne.

1869	Mittlere Zeit Leipzig.	Planet — * Δα	Δδ	Scheinb. AR	Par. od. l. f. p.	Scheinb. Decl.	Par. od. l. f. p.	Anzahl der Beob.	Gr.	Vergl.-Stern.	Beob.
uni 30	13h 35m 26s	—2m 55s 322	+ 7′ 14″96	17h 43m 1s 06	+0s092	— 3° 24′ 30″0	+2″92	9; 3	11.3	1	V
uli 4	11 30 0	—0 34,283	+ 9 54,70	17 40 16,92	+0,027	— 3 25 36,4	+2,92	6; 2	11.5	2	V
5	10 37 57	—1 13,433	+ 9 20,02	17 39 37,77	0,000	— 3 26 11,0	+2,93	9; 3	(12.0)	2	V

(34) Circe.

1869	Mittlere Zeit Leipzig.	Δα	Δδ	Scheinb. AR	Par. od. l. f. p.	Scheinb. Decl.	Par. od. l. f. p.	Anzahl der Beob.	Gr.	Vergl.-Stern.	Beob.
uli 5	13 33 38	—0 34,920	— 4 21,08	19 11 10,25	+0,069	—14 8 38,5	+4,29	6; 2	12.2	3	V

(85) Jo.

1869	Mittlere Zeit Leipzig.	Δα	Δδ	Scheinb. AR	Par. od. l. f. p.	Scheinb. Decl.	Par. od. l. f. p.	Anzahl der Beob.	Gr.	Vergl.-Stern.	Beob.
ug. 7	12 20 59	+1 5,978	— 2 30,83	21 3 56,90	+0,030	+ 4 27 49,4	+5,54	15; 5	9.3	4	V
10	10 41 49	+2 41,367	+ 4 29,50	21 1 47,89	—0,086	+ 4 9 10,3	+5,60	9; 3	9.5	5	V

(67) Asia.

1869	Mittlere Zeit Leipzig.	Δα	Δδ	Scheinb. AR	Par. od. l. f. p.	Scheinb. Decl.	Par. od. l. f. p.	Anzahl der Beob.	Gr.	Vergl.-Stern.	Beob.
ug. 10	11 51 36	+2 35,200	+ 2 1,18	22 19 23,12	—0,102	— 0 0 52,1	+6,84	9; 3	10.0	6	V

(72) Feronia.

1869	Mittlere Zeit Leipzig.	Δα	Δδ	Scheinb. AR	Par. od. l. f. p.	Scheinb. Decl.	Par. od. l. f. p.	Anzahl der Beob.	Gr.	Vergl.-Stern.	Beob.
ct. 22	11 26 25	+3 20,683	— 3 14,04	2 27 11,52	—0,074	+13 19 32,3	+4,47	12; 4	11.0	7	V
23	16 30 32	+2 10,033	———	2 26 0,86	+0,279	———	———	3; 0	(11.5)	7	V
ov. 12	10 48 31	—1 26,706	— 8 2,83	2 7 28,08	+0,013	+10 37 4,2	+4,50	18; 6	11.2	8	V

(17) Thetis.

1869	Mittlere Zeit Leipzig.	Δα	Δδ	Scheinb. AR	Par. od. l. f. p.	Scheinb. Decl.	Par. od. l. f. p.	Anzahl der Beob.	Gr.	Vergl.-Stern.	Beob.
ct. 22	12 32 25	—3 17,133	— 6 17,13	2 35 28,80	0,000	+ 5 54 15,7	+3,74	9; 3	10.3	9	V
ov. 12	11 44 19	+0 13,200	+ 6 20,19	2 16 10,26	+0,053	+ 4 28 8,8	+3,75	8; 4	10.7	10	V

(109) Felicitas.

1869	Mittlere Zeit Leipzig.	Δα	Δδ	Scheinb. AR	Par. od. l. f. p.	Scheinb. Decl.	Par. od. l. f. p.	Anzahl der Beob.	Gr.	Vergl.-Stern.	Beob.
ov. 8	10 35 39	—0 2,922	—12 51,50	0 32 40,38	9,0860	+10 6 14,0	0,7702	9; 3	10.0	11	V
8	11 52 12	—0 4,175	—12 47,35	0 32 39,13	9,3680	+10 6 18,2	0,7818	12; 4	—	11	V
12	10 4 5	—1 17,630	— 4 31,43	0 31 25,65	8,9975	+10 14 34,1	0,7686	15; 5	10.3	11	V
23	7 36 38	+0 33,017	+ 4 32,92	0 31 5,39	8,8532n	+10 47 45,8	0,7634	8; 2	10.7	12	V
24	8 20 22	+0 44,800	+ 8 31,19	0 31 17,16	7,8067	+10 51 44,1	0,7610	6; 2	10.7	12	V
24	9 14 53	+0 45,200	+ 8 51,08	0 31 17,56	8,9859	+10 52 4,0	0,7636	6; 2	—	12	V

(84) Clio.

1869	Mittlere Zeit Leipzig.	Δα	Δδ	Scheinb. AR	Par. od. l. f. p.	Scheinb. Decl.	Par. od. l. f. p.	Anzahl der Beob.	Gr.	Vergl.-Stern.	Beob.
ov. 23	8 0 29	—1 54,327	+ 6 52,16	3 17 10,66	9,5235n	+36 2 27,7	0,5257	9; 3	10.3	13	V
24	7 42 7	—3 2,380	+ 0 28,86	3 16 2,61	9,5460n	+35 56 4,4	0,5433	9; 3	10.0	13	V

(53) Calypso.

1869	Mittlere Zeit Leipzig.	Δα	Δδ	Scheinb. AR	Par. od. l. f. p.	Scheinb. Decl.	Par. od. l. f. p.	Anzahl der Beob.	Gr.	Vergl.-Stern.	Beob.
ov. 23	10 22 40	+1 52,344	+ 2 23,08	3 44 29,22	—0,098	+10 11 56,6	+5,03	9; 3	10.5	14	V
24	8 46 45	+1 1,000	+ 0 6,29	3 43 37,88	—0,210	+10 9 39,8	+5,08	6; 2	10.2	14	V

(48) Doris.

1869	Mittlere Zeit Leipzig.	Planet — * Δα	Δδ	Scheinb. AR	Par. od. l. f. p.	Scheinb. Decl.	Par. od. l. f. p.	Anzahl der Beob.	Gr.	Vergl.-Stern.	Beob.
Dec. 7	$12^h19^m14^s$	$+2^m13^s356$	— 4′ 49″18	$4^h47^m25^s53$	$+0^s034$	+13° 11′ 45″8	+2″88	9; 3	10.7	15	*V*
7	12 25 43	—1 38,800	— 6 33,45	4 47 25,37	+0,039	+13 11 46,5	+2,88	3; 1	10.7	16	*V*
8	9 43 36	—2 23,812	— 8 19,62	4 46 40,37	—0,094	+13 10 0,3	+2,95	9; 3	10.9	16	*V*

(25) Phocaea.

1869	Mittlere Zeit Leipzig.	Planet — * Δα	Δδ	Scheinb. AR	Par. od. l. f. p.	Scheinb. Decl.	Par. od. l. f. p.	Anzahl der Beob.	Gr.	Vergl.-Stern.	Beob.
Dec. 8	11 15 50	—0 45,650	— 0 7,10	5 14 1,58	—0,042	— 0 18 31,3	+3,83	12; 4	11.5	17	*V*
9	11 44 26	—1 48,832	— 5 42,25	5 12 58,46	—0,011	— 0 24 6,5	+3,83	12; 4	11.5	17	*V*
10	12 10 32	+0 38,522	— 3 36,13	5 11 55,24	+0,017	— 0 29 19,2	+3,82	9; 3	—	18	*V*

(33) Polyhymnia.

1869	Mittlere Zeit Leipzig.	Planet — * Δα	Δδ	Scheinb. AR	Par. od. l. f. p.	Scheinb. Decl.	Par. od. l. f. p.	Anzahl der Beob.	Gr.	Vergl.-Stern.	Beob.
Dec. 8	13 9 38	+1 6,745	— 1 50,18	6 31 4,74	—0,008	+26 8 38,8	+2,04	9; 3	11.6	19	*V*
9	10 40 23	+0 13,467	— 0 49,30	6 30 11,49	—0,139	+26 9 39,7	+2,30	9; 3	11.5	19	*V*
10	11 35 18	—0 48,922	+ 0 16,28	6 29 9,12	—0,089	+26 10 45,3	+2,12	9; 3	11.5	19	*V*

(10) Hygiea.

1869	Mittlere Zeit Leipzig.	Planet — * Δα	Δδ	Scheinb. AR	Par. od. l. f. p.	Scheinb. Decl.	Par. od. l. f. p.	Anzahl der Beob.	Gr.	Vergl.-Stern.	Beob.
Dec. 10	8 34 46	—1 2,047	— 5 30,7	5 28 51,63	—0,137	+25 26 3,1	+1,99	9; 3	10.0	20	*V*

V als Beobachter bedeutet *Vogel.*

Bemerkungen. Oct. 23 (72) Die Beobachtungen konnten nicht vollendet werden, da es trübe wurde.
Dec. 8 (25) Sehr unruhige Luft. Beobachtung deshalb nicht sehr sicher, besonders in AR.

Vergleichung der Beobachtungen mit den Ephemeriden im Berliner Jahrbuch für 1871.

(57) Mnemosyne.

	B—R Δα	B—R Δδ
Juni 30	— 1ˢ58	+ 4″5
Juli 4	— 1,49	+ 7,3
„ 5	— 1,47	+ 7,4

(34) Circe.

	Δα	Δδ
Juli 5	+ 2ˢ66	+54″8

(85) Jo.

	Δα	Δδ
Aug. 7	+20ˢ78	+71″3
„ 10	+20,67	+69,3

(67) Asia.

	Δα	Δδ
Aug. 10	— 3ˢ65	—11″7

(72) Feronia.

	Δα	Δδ
Oct. 22	— 3ˢ35	—16″5
„ 23	— 3,12 :	—
Nov. 12	— 3,27	—21,4

(17) Thetis.

	Δα	Δδ
Oct. 22	—15ˢ60	—92″4
Nov. 12	—15,27	—80,2

(53) Calypso.

	B—R Δα	B—R Δδ
Nov. 23	+ 1ˢ07	+ 2″9
„ 24	+ 1,09	+ 2,8

(48) Doris.

	Δα	Δδ
Dec. 7	— 0ˢ61	— 3″7
„ 7	— 0,51	— 2,4
„ 8	— 0,78	— 1,4

(25) Phocaea.

	Δα	Δδ
Dec. 8	+ 1ˢ56	—14″3
„ 9	+ 1,78	—18,6
„ 10	+ 1,72	—15,4

(33) Polyhymnia.

	Δα	Δδ
Dec. 8	— 1ˢ78	+ 0″6
„ 9	— 1,97	+ 1,6
„ 10	— 1,83	0,0

(10) Hygiea.

	Δα	Δδ
Dec. 10	+ 0ˢ36	— 6″0

II. Cometen.

Comet I. 1869 (*Winnecke*).

1869	Mittlere Zeit Leipzig.	☄ — * Δα	Δδ	Scheinb. AR	l. f. p.	Scheinb. Decl.	l. f. p.	Zahl der Beob.	Vergl.-Stern.	Beob.
Aug. 10	15h 4m 55s	—0m 26s 18	+3′ 15″1	3h 59m 1s 93	9,4796n	— 0° 18′ 47″9	0,8431	6 ; 6	21	*B*
31	14 22 25	—2 25,43	+2 20,3	3 32 11,19	9,3563n	— 7 5 7,1	0,8718	15 ; 5	22	*B*
Sept. 3	14 3 18	+0 6,57	—3 33,8	3 27 22,35	9,3627n	— 7 54 53,6	0,8742	15 ; 5	23	*V*
5	13 16 42	+3 26,93	—0 19,2	3 24 0,83	9,4393	— 8 26 37,9	0,8711	10 ; 2	24	*V*
8	13 31 28	+6 5,70	—9 7,9	3 18 35,28	9,3717n	— 9 13 41,9	0,8785	10 ; 2	25	*V*
9	13 32 17	—0 2,54	+5 26,9	3 16 42,14	9,3572n	— 9 28 12,7	0,8805	10 ; 5	26	*V*
Oct. 7	11 5 29	—2 0,53	+2 26,4	2 16 12,41	9,2973n	—13 50 33,6	0,8974	9 ; 3	27	*V*
9	12 4 16	—4 21,84	+5 34,1	2 11 52,16	8,9452n	—13 55 10,5	0,9064	5 ; 1	28	*V*
9	12 4 16	—6 20,74	—2 7,6	2 11 52,20	8,9452n	—13 55 7,6	0,9064	5 ; 1	27	*V*
9	12 20 30	—0 12,28	+0 8,9	2 11 51,17	8,7894n	—13 55 15,5	0,9074	12 ; 4	29	*V*
10	11 33 55	+0 2,71	+4 53,8	2 9 51,89	9,1053n	—13 56 43,1	0,9044	15 ; 6	30	*V*
11	11 6 58	+0 26,39	—4 9,1	2 7 49,62	9,2047n	—13 57 49,4	0,9011	12 ; 4	31	*V*
Comet II. 1869 (*Tempel*).										
Oct. 23	16 52 7	—1 4,35	—1 5,2	10 31 13,04	9,4730n	— 7 33 49,4	0,8655	15 ; 3	32	*V*
Comet III. 1869 (*Tempel*).										
Nov. 29	7 55 7	+0 19,76	—6 28,7	22 56 27,64	9,1855	+15 25 35,8	0,7261	15 ; 5	33	*V*
29	10 11 35	+0 53,93	—3 22,0	22 57 1,80	9,5133	+15 28 41,5	0,7700	8 ; 3	33	*V*
Dec. 7	6 21 29	—1 17,79	—8 46,9	23 50 14,37	8,5750n	+19 57 56,6	0,6641	15 ; 5	34	*V*
8	6 28 32	+3 0,82	—0 52,7	23 57 40,97	8,5335n	+20 29 58,9	0,6583	10 ; 5	35	*V*
9	7 58 27	+2 15,96	-10 3,0	0 5 37,55	9,0613	+21 2 53,7	0,6577	10 ; 2	36	*V*
9	8 56 8	+4 15,32	—7 43,6	0 5 53,48	9,3151	+21 4 12,3	0,6769	5 ; 1	36	*V*
10	10 42 9	+0 23,45	—8 53	0 14 5,6	9,5249	+21 36 40	0,6633	8 ; 2	37	*V*
21	6 0 52	—1 9,6 ::	—1 21 ::	1 38 37,1	9,2295	+25 29 43	0,6098	6 ; 3	38	*V*
30	9 49 46	—0 21,63	—1 44,1	2 44 9,76	9,2580	+26 31 10,0	0,5751	10 ; 5	39	*B*
31	8 53 44	+2 41,17	+7 44,5	2 50 21,15	8,9068	+26 32 23,9	0,5768	15 ; 5	40	*B*

Als Beobachter bedeutet *B* = *Bruhns*; *V* = *Vogel*.

Bemerkungen zu den Cometen-Beobachtungen.

Comet I. 1869.

Aug. 10. Comet gross, mit Kern von 1′ Durchmesser; der Comet war heller als die Nebel im Ophiuchus (*B*).

„ 31. Der Comet war mehrere Minuten gross, sehr verwaschen (*B*).

Sept. 3. Comet ziemlich hell, 3′ Durchmesser. Die Stelle der stärksten Verdichtung (auf welche sich die Beobachtungen beziehen), folgt der Mitte des Objects etwas südlich (*V*).

„ 5. Comet ziemlich hell, 3′5 gross, rund an den Rändern verschwommen, mit ziemlich starker Verdichtung, die der Mitte südlich folgt (*V*).

„ 8. Comet 4′ gross, heller in der Mitte (*V*).

Oct. 7. Sehr schwach, rund, wenig und allmälig heller nach der Mitte. Durchmesser 2′5 (*V*).

„ 9. Luft äusserst durchsichtig, Comet recht schwach, und sehr wenig verdichtet in der Mitte (*V*).

„ 10. Luft vorzüglich. ☄ leidlich gut zu beobachten (*V*).

Oct. 11. Comet äusserst schwach, sehr wenig und allmälig verdichtet in der Mitte. Durchmesser 2′5. Die Beobachtung ist auf höchstens 20″ sicher (*V*).

Comet II. 1869.

Oct. 23. Comet recht hell, rund, 1′2 gross mit sternartiger Verdichtung in der Mitte (*V*).

Comet III. 1869.

Nov. 29. Recht schwacher, grosser Comet, in der Richtung des Declinationskreises verlängert. Bei 96 facher Vergrösserung etwa 3′ gross. Der Comet war im Cometensucher gut zu sehen und erschien dort etwa 6′ gross (*V*).

Dec. 7. Comet sehr schwach, sehr gross, verlängert im Positionswinkel 300°, er wurde vom Rande nach der Mitte allmälig, aber nur sehr wenig heller (Vergrösserung 96) (*V*).

„ 8. Sehr schwach 5′ gross, von eigenthümlichem milchigen Aussehen, fast gar nicht verdichtet und daher sehr schwer zu beobachten (*V*).

Dec. 9. Comet sehr schwach, rund, schwer zu beobachten. Bei der zweiten Beobachtung stand ein Sternchen 11ter Grösse nicht weit von der Mitte des Cometen und erschwerte die Auffassung in Rectascension. Mond störend (*V*).

〃 10. Der Comet hob sich wenig von dem vom Monde erhellten Himmelsgrunde ab und liess sich daher nur schwer beobachten (*V*).

Dec. 21. Der Comet war nur mit Anstrengung wahrzunehmen. Beobachtung sehr unsicher (*V*).

〃 29. Der Comet war nicht mit Sicherheit zu erkennen. Er stand zu nahe bei einem Sterne 8ter Grösse, durch dessen Helligkeit der Comet unsichtbar werden musste (*B*).

〃 30. Comet sehr schwach, einzelne Beobachtung bis auf etwa 10″ sicher. (Vergr. 96 f.) (*B*).

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1869,0.

№	AR	Decl.	Autorität.
1	17h 45m 54s11	− 3° 31′ 52″0	Weisse 17h, 909.
2	17 40 48,91	− 3 35 38,4	Weisse 17h, 794.
3	19 11 42,96	−14 4 27,2	Weisse 19h, 246.
4	21 2 48,55	+ 4 30 5,7	Lalande 41005.
5	20 59 4,14	+ 4 4 25,8	Bonner Beob. +4°, 4610.
6	22 16 45,59	− 0 3 8,1	Schjell. 9151; (= Weisse 22h, 319).
7	2 23 47,86	+13 22 34,5	Seven Years Cat. 160; (= Weisse 2h, 383).
8	2 8 51,73	+10 44 54,0	Lalande 4180 (Gew. ½); Weisse 2h, 110 (Gew. 1).
9	2 38 43,07	+ 6 0 21,5	Weisse 2h, 656.
10	2 15 54,09	+ 4 21 36,5	Weisse 2h, 233.
11	0 32 40,58	+10 18 47,8	Bonner Beob. +10°, 69.
12	0 30 29,75	+10 42 55,2	Schjell. 207 u. 208 (Gew. 1) und Anschluss an Schjell. 221 (Gew. ½).
13	3 19 1,03	+35 55 25,9	Bonner Beob. +35°, 691.
14	3 42 33,61	+10 9 26,8	Astr. Nachr. № 703.
15	4 45 8,66	+13 16 33,2	Anschluss an Armagh 1068; (= Weisse 4h, 1053).
16	4 49 0,66	+13 18 18,2	Armagh 1068; (= Weisse 4h, 1053).
17	5 14 44,02	− 0 18 23,4	Bonner Beob. −0°, 927.
18	5 11 13,41	− 0 25 42,1	Anschluss an Bonner Beob. −0°, 927.
19	6 29 54,26	+26 10 37,1	Bonner Beob. +26°, 1299.
20	5 29 49,84	+25 31 36,2	Rümker N. F. 2654.
21	3 59 26,71	− 0 22 2,6	Anschluss an Weisse 3h, 1080.
22	3 34 35,18	− 7 7 38,0	Anschluss an Weisse 3h, 612.
23	3 27 14,22	− 7 51 31,3	Weisse 3h, 478.
24	3 20 32,26	− 8 26 30,5	Lalande 6387 (Gew. ½); Weisse 3h, 349 (Gew. 1).
25	3 12 27,83	− 9 4 46,5	Weisse 3h, 209.
26	3 16 42,93	− 9 33 52,1	Weisse 3h, 276.
27	2 18 10,44	−13 53 14,1	*Engelmann*, Mer.-Beob. (= Lal. 4474/75 = W. 2h, 258, AR um 1m zu vergrössern).
28	2 16 11,50	−14 0 58,8	*Engelmann*, Mer.-Beob. (= Weisse 2h, 242).
29	2 12 1,55	−13 55 37,5	Anschluss an № 27 und № 28.
30	2 9 46,62	−14 1 50,8	Anschluss an № 27.
31	2 7 20,66	−13 53 54,3	Lalande 4143.
32	10 32 16,60	− 7 32 41,2	Weisse 10h, 563.
33	22 56 5,90	+15 31 42,2	Weisse 22h, 1169.
34	23 51 29,86	+20 6 22,1	Weisse (II.) 23h, 1058.
35	23 54 37,81	+20 30 30,2	Bonner Beob. +20°, 5417.
36	0 3 19,23	+21 12 35,3	Anschluss an Weisse (II.) 1364.
37	0 13 39,68	+21 45 11,8	Weisse (II.) 341.

Beobachtungen des periodischen Cometen von *Winnecke* auf der Sternwarte zu Lund.

869	Mittl. Zt. Lund.	☄ − * α' − α	δ' − δ	Vergl.	AR	Decl.	l. f. p.	l. f. p.	Vergl.-Stern.	Beob.
pr. 28	$10^h26^m\ 2^s$	$+0^m43^s11$	$-\ 2'\ 54''0$	10,6	$10^h\ 1^m33^s30$	$+36°30'\ 58''8$	9,455	0,570	1	*M*
29	10 13 13	−0 28,59	=	15 =	10 0 21,58	=	9,439	=	1	*M*
=	11 2 3	=	+ 0 56,8	= 7	=	+36 34 49,7	=	0,614		
30	10 26 49	−1 36,67	=	16 =	9 59 13,49	=	9,477	=	1	*M*
=	11 14 36	=	+ 4 24,1	= 5	=	+36 38 17,2	=	0,632		
ai 2	10 24 22	+1 4,10	=	16 =	9 57 4,75	=	9,491	=	2	*M*
=	10 44 52	=	+ 2 46,4	= 5	=	+36 43 50,5	=	0,611		
4	10 8 4	−0 55,13	=	18 =	9 55 5,49	=	9,480	=	2	*M*
=	10 52 41	=	+ 7 23,6	= 6	=	+36 48 28,0	=	0,627		
14	11 42 56	−0 59,67	=	18 =	9 47 11,48	=	9,619	=	3	*D*
=	11 44 20	=	+ 5 50,4	= 5	=	+36 56 56,5	=	0,736		
15	11 43 59	−1 38,11	=	15 =	9 46 33,02	=	9,620	=	3	*D*
=	11 51 31	=	+ 5 47,3	= 5	=	+36 56 53,4	=	0,749		
16	12 4 48	−0 17,54	=	10*p* =	9 45 55,69	=	9,624	=	4	*D*
=	12 6 36	=	+ 5 2,9	= 6	=	+36 56 39,6	=	0,769		
pt. 2	14 28 1	+3 6,09	− 6 43,0	18,3	3 28 58,39	− 7 38 36,2	9,267*n*	0,895	5	*M*
4	14 6 18	−3 44,52	+ 2 16,9	18,6	3 25 40,84	− 8 11 6,3	9,297*n*	0,896	6	*M*
5	14 10 28	+3 22,79	− 0 58,3	18,6	3 23 56,80	− 8 27 16,0	9,267*n*	0,898	7	*M*
8	15 32 26	−1 27,02	+11 38,7	20,6	3 18 25,39	− 9 14 33,8	8,699*n*	0,906	8	*D*
9	14 36 0	−0 7,48	+ 4 46,3	12*p*6	3 16 37,16	− 9 28 52,7	9,068*n*	0,905	9	*D*

Als Beobachter bezeichnet *M* = *Möller* und *D* = *Dunér*.

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1869,0.

	α	δ	Gew.
B. Dm. +36°, 2032			
vergl. mit *a*	$10^h\ 0^m49^s76$	$+36°33'\ 50''8$	
B. Z. 491	9 56 0,14	+36 41 0,1	1
B. Z. 499	0,41	0,4	1
B. Z. 407	0,43	4,3	1
Angenommen	$9^h56^m\ 0^s33$	$+36°41'\ 1''6$	
Arg.Mer. +36°, 2011	9 48 11,08	+36 51 2,8	
B. Z. 491	9 46 13,21	+36 51 33,3	
Lal. 6553	3 25 50,63	− 7 32 3,5	1
B. Z. 264	(51,61)	2,8	1
Schjell. 1053	50,83	5,6	2
Angenommen	$3^h25^m50^s76$	$-\ 7°32'\ 4''3$	
Schjell. 1074	3 29 23,80	− 8 13 34,5	

		α	δ	Gew.
7.	Lal. 6387	$(3^h20^m32^s05)$	$-\ 8°26'\ 28''6$	1
	B. Z. 264	32,33	29,2	1
	R. n. F. 1716 (3 Beob.)	32,32	29,6	2
	Schjell. 1014	32,46	30,1	2
	Angenommen	$3^h20^m32^s38$	$-\ 8°26'\ 29''5$	
8.	B. Z. 266	3 19 50,74	− 9 26 24,4	1
	B. Z. 267	50,57	23,6	1
	Schjell. 1012	50,74	25,7	2
	Angenommen	$3^h19^m50^s70$	$-\ 9°26'\ 24''8$	
9.	B. Z. 266	3 16 43,02	− 9 33 49,3	1
	B. Z. 267	42,77	53,5	1
	Angenommen	$3^h16^m42^s89$	$-\ 9°33'\ 51''4$	
a.	Arg.Mer. +36°, 2026	9 57 42,49	+36 30 11,4	

Bemerkungen zu den Beobachtungen.

ril 28. Comet sehr schwach, ausgebreitet, mit 2 Lichtpunkten, von welchen der hellere, vorangehende, beobachtet ist.

= 29. Comet beinahe schwieriger zu beobachten als gestern. Der hellste Punkt folgte heute einem schwächeren.

= 30. Bei 240-maliger Vergrösserung werden 4 bis 5 Lichtpunkte gesehen. Mit schwächerer Vergrösserung scheint der Comet gegen die Mitte condensirt.

Mai 14. Comet sehr ausgebreitet und schwach.

= 15. Comet scheint heute mehr condensirt und heller als gestern.

= 16. Comet sehr schwach.

Sept. 4. Comet gut zu beobachten.

= 5. Der Comet hat 2 Lichtpunkte in demselben Stundenwinkel, von welchen der südlichere beobachtet ist.

= 8. Comet gross und ausgebreitet.

= 9. Comet schwach mit Condensirung.

Lund, 1869 December 13.

Axel Möller.

Beobachtungen von kleinen Planeten und Cometen am Refractor der Sternwarte in Hamburg.

Mitgetheilt von Herrn Director *George Rümker.*

Winnecke's Comet.

1869	M. Hamb. Zt.	☄—* Δα	Δδ	Scheinb. AR	l. f. p.	Scheinb. Decl.	l. f. p.	Anzahl der Vergleiche		*
Aug. 18	14h 1m 33s	—1m 28s 32		3h 49m 38s 49	9,482n			21		a
	14 0 33		+7′ 1″5			— 3° 7′ 54″8	0,859		6	
Sept. 2	13 5 48	+3 11,95	—5 58,1	3 29 4,23	9,455n	— 7 37 52,3	0,872	24	6	b
3	12 41 32	+0 9,05	—1 51,9	3 27 27,65	9,480n	— 7 54 3,5	0,869	2	4	c
8	13 16 21	+6 6,35		3 18 35,72	9,381n			14		d
	13 17 0		—9 1,8			— 9 13 24,0	0,882		3	
Oct. 6	12 14 47	+0 0,87	+5 26,7	2 18 13,93	8,977n	—13 47 37,2	0,908	4	4	e
9	12 42 54	—6 23,74		2 11 49,34	8,367n			10		„
	12 35 55		—1 49,1			—13 54 52,2	0,911		4	
				Neuester Comet von *Tempel* (III. 1869).						
Dec. 8	8 51 5,0	+5 22,28		23 58 25,75	9,2834			15		f
	8 55 58,4		—0 36,0			+20 33 36,3	0,7046		11	
				Diana.						
Sept. 8	12 10 29	+3 1,82		22 11 37,67	9,038			19		g
	12 8 24		+4 50,8			—10 40 28,4	0,897		6	
				Planet (109).						
Nov. 5	11 11 2	+3 29,68		0 33 58,26	9,170			13		h
	11 13 52		+7 27,6			+10 1 5,3	0,789		5	
Nov. 24	9 59 1	—1 35,46		0 31 18,26	9,192			14		i
	9 38 18		+2 56,3			+10 51 59,1	0,778		9	
	8 14 34			0 31 17,52	— ∞	+10 51 45,8	0,776			

Beobachter: Dr. *Helmert.*

Die für die Anzahl der Vergleiche in AR gegebenen Fehler entsprechen der Summe der einzelnen Paare von Fädenantritten; am 3. Sept. und 6. Oct. wurden jedoch Positionswinkel und Differenzen gemessen und hier bedeuten jene Zahlen Gewichtsgrössen, das Gewicht einer Distanzmessung als Einheit angesetzt. Die Beobachtung von (109) am 24. Nov. 8h m. Zt. beruht auf zwei Einstellungen am Aequatoreale.

Die Vergleichung der Beobachtung der Diana mit d Oppositions-Ephemeride in dem Berliner Jahrb. 1871 gieb

$$B - R = +0^s43 \text{ resp. } +10''7.$$

Diana wurde 11.12ter Grösse geschätzt, Planet (109) a 5. November 10ter Grösse, am 24. November 10.11ter Gröss

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1869,0.

		AR	Decl.			
a	W. 981	3h 51m 5s79	— 3° 15′ 3″7	1 Beob.		
b	Schjell. 1053	3 25 50,72	— 7 32 5,4	1 „	Gew. 1	
	W. 451	51,63	4,2	1 „	„ 0,	wohl 1s fehlerhaft.
	Lal. 6553	50,60	1,0	1 „	„ 0	
c	W. 479	3 27 17,31	— 7 52 22,0	1 „	„ 1	
	Sant. 61	16,74	26,1	2 „	„ 1	
	Anschluss an Schj. 1057	17,07	19,9	1 „	„ 1	durch 11 F. in AR und 2 Vergl. in De
	Im Mittel	3h 27m 17s04	— 7° 52′ 22″7			

		AR	Decl.			
d	Schj. 958	$3^h 12^m 27^s 64$	— 9° 4′ 34″6	1 Beob.	Gew. 1	
	W. 209	27,78	36,8	1 „	„ 0	
e	W. 258	2 18 10,55	—13 53 17,1	1 „		in AR um 1^m corrigirt.
f	W. 1096	23 53 1,43	+20 33 42,1	1 „	„ 1	
	Rümk. 11839	0,93	44,1	2 „	„ 2	
	Im Mittel	$23^h 53^m 1^s 10$	+20° 33′ 43″4			
g	Schj. 9084	22 8 33,34	—10 45 35,8	1 „		
h	W. 502	0 30 25,81	+ 9 53 20,1	1 „		
i	W. 538	0 32 50,93	+10 48 44,9	1 „	„ 0	
	Taylor 177	51,05	45,2	3 „	„ 1	
	Schj. 221	51,13	45,2	1 „	„ 1	
	Im Mittel	$0^h 32^m 51^s 09$	+10° 48′ 45″2.			

Winnecke's Comet wurde hier zuerst am 15. August ge-ehen, aber wegen eintretender Trübung des Himmels nicht eobachtet. Bis zum 2. September war er recht hell, am 5. August sogar durch einen dünnen Wolkenschleier sichtbar nd am 18. d. M. etwa von der 9ten Grösse. In der con-entrirteren, bei 180facher Vergrösserung gegen 30 Secunden n Durchmesser haltenden, Partie leuchteten anfangs vielfach ıtensiv helle Punkte auf; bemerkenswerth scharf und eckig rschien dieselbe am 2. September, in derselben eine süd-lich vorangehende glänzendere Stelle, welche natürlich als Zielpunkt diente. Vom 3. September ab (inclusive) sind die Beobachtungen nicht besonders ausgefallen, einestheils wurde der Comet recht matt und unbestimmt, anderntheils war der Luftzustand vorherrschend ungünstig. Dieser ist auch Ursache, dass Positionen von Comet II. 1869 hier gar nicht, von Comet III. 1869 und Planet (109) auch nur ver-einzelt genommen werden konnten.

Hamburg, 1869 December 16.

Ephemeride der (103) Hera. Schreiben des Herrn *Gustave Leveau* an den Herausgeber.

J'ai l'honneur de vous adresser une éphéméride de la planète (103) Héra, c'est la suite de l'éphéméride insérée dans le Berliner Jahrbuch et que les mauvais temps qui, depuis un mois, n'ont cessé de régner dans nos régions, ont empêché l'utiliser. La planète va devenir extrêmement faible.

Ephéméride de la planète (103).

12^h Temps moyen de Berlin.

	AR	D. boréale.	Log Δ
1870 Févr. 1	$6^h 40^m 31^s 24$	+19° 43′ 38″0	0,30332
2	6 39 56,39	19 46 25,0	
3	6 39 23,03	19 49 10,5	
4	6 38 51,17	19 51 54,5	
5	6 38 20,84	+19 54 36,9	0,31061
6	6 37 52,03	19 57 17,6	
7	6 37 24,81	19 59 56,7	
8	6 36 59,16	20 2 34,2	
9	6 36 35,10	+20 5 9,9	0,31850
10	6 36 12,61	20 7 43,9	
11	6 35 51,75	20 10 16,1	
12	6 35 32,50	20 12 46,6	
1870 Févr. 13	$6^h 35^m 14^s 86$	+20° 15′ 15″3	0,32688
14	6 34 58,84	20 17 42,1	
15	6 34 44,45	20 20 7,1	
16	6 34 31,68	20 22 30,2	
17	6 34 20,52	+20 24 51,3	0,33567
18	6 34 10,98	20 27 10,6	
19	6 34 3,09	20 29 27,9	
20	6 33 56,80	20 31 43,3	
21	6 33 52,13	+20 33 56,6	0,34478
22	6 33 49,09	20 36 8,0	
23	6 33 47,65	20 38 17,3	
24	6 33 47,80	20 40 24,6	
25	6 33 49,56	+20 42 29,8	0,35413
26	6 33 52,92	20 44 33,0	
27	6 33 57,86	20 46 34,0	
28	6 34 4,36	20 48 32,9	
Mars 1	6 34 12,42	+20 50 29,6	0,36366

Ici les positions ne sont pas corrigées de l'aberration. Contrairement à l'usage des astronomes allemands, j'ai effectué cette correction dans l'éphéméride de Berliner Jahrbuch.

Paris, 1870 Janvier 16. *Gustave Leveau.*

Aus einem Schreiben des Herrn Professors, Dr. *Moesta* an den Herausgeber.

Ich bin neulich darauf aufmerksam gemacht worden, dass sich unter meinen Beobachtungen des *Winnecke*'schen Cometen, (Astronomische Nachrichten № 1184), zwei vorfinden, die eine ungewöhnlich starke Abweichung in den Rectascensions-Differenzen zeigen; nämlich die Beobachtungen vom 4. und 13. Juni. Aus diesem Grunde habe ich die Original-Beobachtungen nachgesehen und folgende Erklärung der Abweichungen gefunden:

Ich pflegte bei meinen Beobachtungen die Einer und Bruchtheile der Secunde für den Austritt aus dem inneren Kreise im Dunkeln nieder zu schreiben und nach der Beobachtung des Austritts aus dem äusseren Kreise die Zehner vom Chronometer nachzutragen. Hierbei sind nun unzweideutig folgende Versehen vorgefallen:

Am 4. Juni ging der Comet nahe durch den Mittelpunkt des Ringmikrometers und die einzige Beobachtung, welche wegen Wolken gelang, ist als scharf bezeichnet. Es find[et] sich nun, dass die vom Cometen beschriebene Sehne na[h] 10^s grösser als der Durchmesser des Kreises notirt ist.

Ein gleiches Versehen ist bei einer Beobachtung v[om] 13. Juni vorgekommen und hat sich von dieser auf die zwei[te] übertragen, ohne dass dasselbe bei der Reduction derselb[en] bemerkt wurde. Die zwei veröffentlichten Beobachtungen:

Juni 4	$16^h 34^m 50^s 2$	$\Delta\alpha =$	$+5^m 59^s 50$
13	17 58 38,2		+1 22,40

werden nach Berichtigung der vorgefallenen Versehen einfa[ch] folgende:

	T. m. de Santiago.			
Juni 4	$16^h 34^m 45^s 2$	$\Delta\alpha =$	$+5^m 54^s 50$	1 Beob.
13	17 58 33,2		+1 17,40	2 „

Dresden, 1869 Dec. 21. *C. W. Moesta.*

Literarische Anzeige.

Handbuch der Mathematik, Physik, Geodäsie und Astronomie. Von Dr. *Rudolph Wolf*, Prof. in Zürich. Mit zahlreichen in den Text eingedruckten Holzstichen. Erster Band. Erste Lieferung. Zürich, *Friedrich Schulthess* 1869.

Als weitere Ausführung des gedrängten Taschenbuches für Mathematik, Physik, Geodäsie und Astronomie lässt der Verfasser jetzt das Werk erscheinen, von dem die erste Lieferung uns vorliegt. Der Inhalt ist im Wesentlichen derselbe wie der des Taschenbuches, jedoch vermehrt durch Entwickelungen der dort mehr summarisch angegebenen Sätze, ausserdem durch zahlreiche Beispiele erläutert. Die erste Lieferung umfasst die Arithmetik, eine kurze Geschichte derselben, di[e] arithmetischen Operationen, die Gleichungen und Proportione[n] die Progressionen und Kettenbrüche, die Combinationslehr[e] und Wahrscheinlichkeitsrechnung, den binomischen Lehrsat[z] die Lehre von den Reihen, die Differential- und Integral[-] rechnung; ferner die Geometrie, geometrische Vorbegriffe, da[s] Dreieck, das rechtwinkelige Dreieck und die goniometrische[n] Functionen, die Trigonometrie, das Viereck und Vieleck.

Eine zweite Lieferung, die eine Fortsetzung des zweite[n] Abschnittes (Geometrie) bringen wird, befindet sich bereit[s] im Drucke. Das ganze Werk wird 2 Bände in 6 Lieferunge[n] enthalten, die möglichst rasch aufeinander folgen sollen.

Inhalt.

Altona 1870. Januar 27.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Bd. 75. № 1790. 14.

Variations of the Constants of Psyche by Jupiter from 1870 Jan. 0 up to 1900 Jan. 0.

By *E. Schubert.*

(Communicated by Prof. *J. H. C. Coffin*, Superintendent of the American Nautical Almanac.)

Having found the computation of the general perturbations of Asteroids and the construction of Tables thereupon too laborious a task I have thought it more expedient to proceed with the rest of my definitely determined Asteroids (Psyche, Thalia, Euphrosyne, Polyhymnia, Leukothea and Atalante) in the manner as shown by this example of Psyche. Tables of Melpomene and Eunomia are already published by the American Nautical Almanac Office; the Tables of Harmonia are printing, and the manuscript of the Tables of Parthenope I have ready for the printer.

A. Jupiters Longitude in the orbit and radius vector.

Mean equinox 1870 Jan. 0.

0^h Berlin M. T.	Long.	Log r	0^h Berlin M. T.	Long.	Log r	0^h Berlin M. T.	Long.	Log r
1869 Sept. 2	39° 52′ 3	0,69673	1876 Jan. 9	227° 3′ 6	0,73318	1882 May 17	67° 28′ 1	0,70304
Nov. 21	47 6,9	69802	Mar. 29	233 13,0	73177	Aug. 5	74 29,3	70520
1870 Febr. 9	54 18,7	69958	June 17	239 25,3	73015	Oct. 24	81 26,3	70749
April 30	61 27,2	70133	Sept. 5	245 40,5	72835	1883 Jan. 12	88 18,7	70989
July 19	68 31,9	70331	Nov. 24	251 58,9	72637	April 2	95 6,5	71235
Oct. 7	75 32,6	70545	1877 Febr. 12	258 20,8	72424	June 21	101 49,7	71483
Dec. 26	82 29,1	70772	May 3	264 46,6	72198	Sept. 9	108 28,3	71730
1871 Mar. 16	89 21,2	71009	July 22	271 16,5	71962	Nov. 28	115 2,4	71974
June 4	96 8,7	71252	Oct. 10	277 50,7	71720	1884 Febr. 16	121 32,2	72209
Aug. 23	102 51,7	71497	Dec. 29	284 29,4	71474	May 6	127 57,9	72434
Nov. 11	109 30,1	71742	1878 Mar. 19	291 12,7	71227	July 25	134 19,7	72647
1872 Jan. 30	116 4,1	71982	June 7	298 0,6	70983	Oct. 13	140 37,9	72844
April 19	122 33,8	72215	Aug. 26	304 53,1	70745	1885 Jan. 1	146 52,8	73025
July 8	128 59,4	72437	Nov. 14	311 50,1	70516	Mar. 22	153 4,7	73187
Sept. 26	135 21,2	72647	1879 Febr. 2	318 51,4	70301	June 10	159 14,1	73328
Dec. 15	141 39,4	72843	April 23	325 56,7	70103	Aug. 29	165 21,3	73447
1873 March 5	147 54,4	73022	July 12	333 5,6	69926	Nov. 17	171 26,7	73543
May 24	154 6,5	73182	Sept. 30	340 17,9	69773	1886 Febr. 5	177 30,7	73616
Aug. 12	160 16,0	73322	Dec. 19	347 33,0	69646	April 26	183 33,6	73665
Oct. 31	166 23,3	73441	1880 March 8	354 50,4	69549	July 15	189 35,9	73690
1874 Jan. 19	172 28,8	73537	May 27	2 9,4	69483	Oct. 3	195 38,0	73689
April 9	178 32,9	73610	Aug. 15	9 29,3	69450	Dec. 22	201 40,4	73663
June 28	184 36,0	73659	Nov. 3	16 49,6	69450	1887 Mar. 12	207 43,4	73613
Sept. 16	190 38,5	73683	1881 Jan. 22	24 9,8	69483	May 31	213 47,5	73539
Dec. 5	196 40,7	73683	April 12	31 28,9	69549	Aug. 19	219 53,0	73442
1875 Febr. 23	202 43,2	73658	July 1	38 46,2	69647	Nov. 7	226 0,4	73321
May 14	208 46,3	73609	Sept. 19	46 1,4	69774	1888 Jan. 26	232 9,9	73179
Aug. 2	214 50,4	73515	Dec. 8	53 13,7	69928	April 15	238 22,1	73017
Oct. 21	220 56,0	0,73438	1882 Febr. 26	60 22,7	0,70106	July 4	244 37,2	0,72835

0h Berlin M. T.	Long.	Log r	0h Berlin M. T.	Long.	Log r	0h Berlin M. T.	Long.	Log r
1888 Sept. 22	250° 55′ 6	0,72637	1892 Sept. 1	15° 47′ 0	0,69450	1896 Aug. 11	139° 38′ 5	0,72826
Dec. 11	257 17,6	72424	Nov. 20	23 7,0	69483	Oct. 30	145 53,8	73007
1889 March 1	263 43,5	72199	1893 Febr. 8	30 26,0	69549	1897 Jan. 18	152 6,1	73170
May 20	270 13,5	71964	April 29	37 43,4	69646	April 8	158 15,7	73313
Aug. 8	276 47,8	71721	July 18	44 58,6	69771	June 27	164 23,2	73434
Oct. 27	283 26,5	71474	Oct. 6	52 11,0	69923	Sept. 15	170 28,8	73532
1890 Jan. 15	290 9,9	71226	Dec. 25	59 20,1	70100	Dec. 4	176 32,9	73607
April 5	296 57,8	70981	1894 Mar. 15	66 25,5	70296	1898 Febr. 22	182 36,0	73658
June 24	303 50,3	70742	June 3	73 26,9	70510	May 13	188 38,5	73684
Sept. 12	310 47,3	70514	Aug. 22	80 24,0	70738	Aug. 1	194 40,7	73686
Dec. 1	317 48,6	70299	Nov. 10	87 16,7	70976	Oct. 20	200 43,1	73663
1891 Febr. 19	324 53,9	70101	1895 Jan. 29	94 4,8	71220	1899 Jan. 8	206 46,0	73615
May 10	332 3,0	69924	April 19	100 48,3	71467	Mar. 29	212 50,0	73543
July 29	339 15,3	69772	July 8	107 27,3	71713	June 17	218 55,5	73448
Oct. 17	346 30,4	69646	Sept. 26	114 1,7	71955	Sept. 5	225 2,8	73330
1892 Jan. 5	353 47,7	69549	Dec. 15	120 31,8	72190	Nov. 24	231 12,3	73191
Mar. 25	1 6,7	69483	1896 March 5	126 57,7	72415	1900 Febr. 12	237 24,3	73031
June 13	8 26,6	0,69450	May 23	133 19,9	0,72628	Mai 2	243 39,2	0,72852

B. Elements of Psyche and their Variations.

1870 Jan. 0 Berlin M. T.

$$M = 331^\circ\ 0'\ 5''5$$
$$\left.\begin{array}{l}\pi = 15\ 50\ 29,4 \\ \Omega = 150\ 35\ 23,6\end{array}\right\}\text{ M. Eq. Ep.}$$
$$i = 3\ 3\ 58,7$$
$$\varphi = 7\ 48\ 56,3$$
$$\mu = 710''7194.$$

0h Berlin M. T.	t — 1870,0.	di	$d\Omega$	$d\varphi$	$d\pi$	$d\mu$	$\int d\mu$	dM
1870 Oct. 7	280°	— 2″	— 52″	+ 118″	+ 195″	—0″688	— 65″	— 180″
Nov. 16		2	81	151	258	0,877	100	265
Dec. 26		2	120	185	321	1,070	135	362
1872 Jan. 30	760	+ 17	— 435	+ 468	—1245	—0,292	— 534	+ 781
March 10		18	434	491	1412	0,139	543	944
April 19		19	432	513	1551	0,005	545	1084
1873 March 5	1160	+ 21	— 410	+ 617	—2041	+0,528	— 439	+1653
April 14		21	409	622	2068	0,543	418	1692
May 24		21	408	626	2095	0,550	396	1730
1874 June 28	1640	+ 21	— 409	+ 642	—2511	+0,307	— 209	+2207
Aug. 7		21	408	644	2564	0,266	198	2259
Sept. 16		21	408	647	2615	0,225	188	2309
1875 Oct. 21	2120	+ 20	— 419	+ 673	—2969	+0,021	— 157	+2605
Nov. 30		20	422	674	3005	0,036	156	2633
1876 Jan. 9		20	425	674	3045	0,056	154	2666

0h Berlin M. T.	$t - 1870{,}0$.	di	$d\Omega$	$d\varphi$	$d\pi$	$d\mu$	$\int d\mu$	dM
1878 March 19	3000°	+ 23″	— 431″	+ 755″	—3937″	+0″735	+ 179″	+3592″
April 28		23	430	759	3963	0,743	208	3629
June 7		23	429	763	3993	0,744	238	3671
1879 July 12	3480	+ 24	— 459	+ 788	—5032	+0,035	+ 451	+4793
Aug. 21		25	463	796	5264	—0,140	449	5014
Sept. 30		25	466	807	5519	0,333	439	5248
1880 Nov. 3	3960	+ 25	— 489	+ 669	—7325	+0,179	+ 263	+6727
Dec. 13		25	494	653	7421	0,301	272	6827
1881 Jan. 22		25	497	640	7500	0,395	284	6912
1881 Dec. 8	4360	+ 25	— 500	+ 588	—7589	+0,507	+ 453	+7083
1882 Jan. 17		25	500	581	7566	0,477	473	7068
Febr. 26		25	500	573	7542	0,443	491	7051
1883 April 2	4840	+ 23	— 527	+ 477	—7499	+0,007	+ 584	+7028
May 12		23	532	468	7523	—0,037	583	7049
June 21		23	537	459	7551		581	7074
1884 May 6	5240	+ 23	— 569	+ 412	—7842	—0,336	+ 509	+7311
June 15		24	571	408	7873	0,351	496	7334
July 25		24	573	405	7900	0,361	481	7353
1885 Nov. 17	5800	+ 24	— 570	+ 343	—8158	—0,051	+ 356	+7549
Dec. 27		24	570	338	8191	—0,011	355	7583
1886 Febr. 5		24	570	333	8223	+0,025	356	7619
1887 Jan. 31	6240	+ 24	— 569	+ 284	—8233	+0,008	+ 385	+7702
March 12		24	570	272	8198	—0,035	385	7678
April 21		24	570	258	8160	0,102	382	7649
1888 April 15	6680	+ 16	— 729	— 33	—8023	—1,398	+ 149	+7447
May 25		15	784	81	8062	1,590	89	7442
July 4		15	851	129	8102	1,770	22	7427
1889 June 29	7120	+ 24	—1412	— 417	—6940	—1,224	— 631	+5731
Aug. 8		25	1425	436	6745	1,043	677	5522
Sept. 17		26	1431	454	6577	0,882	715	5347
1890 Oct. 22	7600	+ 28	—1435	— 495	—5987	—0,564	— 939	+4815
Dec. 1		28	1437	490	5936	0,610	963	4767
1891 Jan. 10		28	1439	485	5880	0,660	988	4713
1892 Jan. 5	8040	+ 29	—1447	— 467	—5281	—1,092	—1308	+4069
Febr. 14		29	1447	467	5220	1,127	1352	3998
March 25		29	1448	469	5162	1,158	1398	3929
1893 March 20	8480	+ 28	—1463	— 486	—4738	—1,281	—1846	+3391
April 29		28	1467	488	4696	1,277	1897	3337
June 8		28	1471	490	4654	1,268	1948	3282
1894 July 13	8960	+ 29	—1515	— 522	—4172	—0,966	—2408	+2705
Aug. 22		29	1517	528	4122	0,917	2446	2650
Oct. 1		29	1518	534	4073	0,866	2480	2599

0h Berlin M. T.	t —1870,0.	di	dΩ	dΦ	dπ	dμ	∫dμ	dM
1895 Nov. 5	9440°	+ 30″	—1518″	— 570″	—3723″	—0″655	—2753″	+2292″
Dec. 15		30	1522	566	3645	0,714	2780	2222
1896 Jan. 24		30	1528	559	3541	0,796	2811	2123
1897 Jan. 18	9880	+ 39	—1613	— 477	—1324	—2,250	—3346	— 347
Febr. 27		41	1612	457	1067	2,328	3438	685
April 8		42	1608	429	851	2,339	3532	988
1898 April 3	10320	+ 45	—1595	— 62	+ 377	—0,907	—4148	—2651
May 13		45	1601	34	498	0,758	4181	2777
June 22		45	1607	10	614	0,626	4208	2894
1899 June 17	10760	+ 45	—1632	+ 79	+1161	—0,152	—4314	—3370
July 27		45	1632	82	1160	0,164	4320	3362
Sept. 5		45	1632	86	1150	0,184	4327	3346
1900 Jan. 0	10957	+ 45	—1632	+ 102	+1094	—0,281	—4354	—3279

C. Table for the correction *c* to be added to the auxiliary anomaly *v′*.

Argument = *M*. For $M > 180°$ the Argument is $360° - M$, and the sign of *c* to be reversed. $l = 0{,}135$.

Arg.	c	Diff.	Δc for Δe = +0,0001.
0°	0″0	+21″8	0″000
	+ 21,8	21,8	
1	43,6	21,8	+0,074
	65,4	21,8	
2	87,2	21,7	0,148
	108,9	21,6	
3	130,5	21,6	0,222
	152,1	21,5	
4	173,6	21,4	0,295
	195,0	21,4	
5	216,4	21,2	0,368
	237,6	21,1	
6	258,7	21,0	0,440
	279,7	20,8	
7	300,5	20,7	0,511
	321,2	20,6	
8	341,8	20,4	0,580
	362,2	20,1	
9	382,3	20,0	0,648
	402,3	19,8	
10	422,1	19,6	0,714
	441,7	19,4	
11	461,1	19,2	0,779
	480,3	18,9	
12	499,2	18,7	0,842
	517,9	18,4	
13	536,3	18,2	0,903
	554,5	17,9	
14	572,4	17,6	0,961
	590,0	17,4	
15	607,4	17,1	1,018
	624,5	+16,7	
16	+641,2		+1,062

Arg.	c	Diff.	Δc for Δe = +0,0001.
16°	+641″2	+16″5	+1″072
	657,7	16,1	
17	673,8	15,8	1,124
	689,6	15,5	
18	705,1	15,1	1,174
	720,2	14,9	
19	735,1	14,4	1,221
	749,5	14,1	
20	763,6	13,8	1,265
	777,4	13,4	
21	790,8	13,0	1,306
	803,8	12,7	
22	816,5	12,3	1,344
	828,8	11,9	
23	840,7	11,5	1,379
	852,2	11,1	
24	863,3	10,7	1,411
	874,0	10,3	
25	884,3	9,9	1,440
	894,2	9,6	
26	903,8	9,1	1,466
	912,9	8,7	
27	921,6	8,3	1,489
	929,9	7,9	
28	937,7	7,5	1,509
	945,2	7,0	
29	952,2	6,7	1,526
	958,9	6,2	
30	965,1	5,7	1,540
	970,8	5,4	
31	976,2	4,9	1,550
	981,1	+ 4,5	
32	+985,6		+1,558

Arg.	c	Diff.	Δc for Δe = +0,0001.
32°	+985″6	+ 4″1	+1″558
	989,7	3,7	
33	993,4	3,2	1,562
	996,6	2,9	
34	999,5	2,4	1,564
	1001,9	1,9	
35	1003,8	1,6	1,562
	1005,4	1,1	
36	1006,5	0,8	1,558
	1007,3	+ 0,3	
37	1007,6	— 0,1	1,550
	1007,5	0,5	
38	1007,0	1,0	1,540
	1006,0	1,3	
39	1004,7	1,7	1,527
	1003,0	2,2	
40	1000,8	2,5	1,511
	998,3	2,9	
41	995,4	3,3	1,493
	992,1	3,7	
42	988,4	4,1	1,472
	984,3	4,4	
43	979,9	4,9	1,449
	975,0	5,2	
44	969,8	5,5	1,423
	964,3	5,9	
45	958,4	6,3	1,395
	952,1	6,7	
46	945,4	7,0	1,365
	938,4	7,3	
47	931,1	7,6	1,332
	923,5	— 8,0	
48	+ 915,5		+1,298

Arg.	c	Diff.	Δc for Δe = +0,0001.	Arg.	c	Diff.	Δc for Δe = +0,0001.	Arg.	c	Diff.	Δc for Δe = +0,0001.
48°	+915″5	− 8″3	+1″298	76°	+123″2	−16″9	−0″073	104°	−669″0	− 9″5	−1″119
	907,2	8,7			106,3	16,8			678,5	9,4	
49	898,5	8,9	1,262	77	89,5	16,8	0,124	105	687,9	9,2	1,139
	889,6	9,3			72,7	16,8			697,1	8,9	
50	880,3	9,6	1,224	78	55,9	16,8	0,174	106	706,0	8,7	1,158
	870,7	9,9			39,1	16,7			714,7	8,6	
51	860,8	10,1	1,184	79	22,4	16,6	0,223	107	723,3	8,3	1,176
	850,7	10,5			+ 5,8	16,6			731,6	8,1	
52	840,2	10,7	1,142	80	− 10,8	16,6	0,271	108	739,7	7,9	1,192
	829,5	11,0			27,4	16,5			747,6	7,6	
53	818,5	11,3	1,099	81	43,9	16,4	0,319	109	755,2	7,5	1,207
	807,2	11,6			60,3	16,3			762,7	7,3	
54	795,6	11,8	1,055	82	76,6	16,3	0,366	110	770,0	7,0	1,221
	783,8	12,0			92,9	16,2			777,0	6,8	
55	771,8	12,3	1,009	83	109,1	16,1	0,411	111	783,8	6,6	1,233
	759,5	12,5			125,2	16,0			790,4	6,4	
56	747,0	12,8	0,963	84	141,2	15,0	0,456	112	796,8	6,1	1,244
	734,2	13,0			157,2	15,8			802,9	5,9	
57	721,2	13,3	0,915	85	173,0	15,8	0,500	113	808,8	5,8	1,254
	707,9	13,4			188,8	15,6			814,6	5,5	
58	694,5	13,6	0,866	86	204,4	15,5	0,543	114	820,1	5,3	1,263
	680,9	13,9			219,9	15,4			825,4	5,0	
59	667,0	14,0	0,816	87	235,3	15,3	0,585	115	830,4	4,8	1,271
	653,0	14,2			250,6	15,2			835,2	4,7	
60	638,8	14,4	0,766	88	265,8	15,0	0,626	116	839,9	4,4	1,277
	624,4	14,6			280,8	15,0			844,3	4,2	
61	609,8	14,8	0,715	89	295,8	14,8	0,666	117	848,5	3,9	1,283
	595,0	14,9			310,6	14,6			852,4	3,7	
62	580,1	15,0	0,663	90	325,2	14,5	0,705	118	856,1	3,6	1,287
	565,1	15,2			339,7	14,4			859,7	3,3	
63	549,9	15,4	0,611	91	374,1	14,2	0,743	119	863,0	3,0	1,290
	534,5	15,5			368,3	14,1			866,0	2,9	
64	519,0	15,6	0,558	92	382,4	13,9	0,779	120	868,9	2,7	1,292
	503,4	15,7			396,3	13,8			871,6	2,4	
65	487,7	15,8	0,505	93	410,1	13,6	0,814	121	874,0	2,2	1,293
	471,9	16,0			423,7	13,5			876,2	2,0	
66	455,9	16,1	0,452	94	437,2	13,3	0,848	122	878,2	1,8	1,292
	439,8	16,2			450,5	13,1			880,0	1,5	
67	423,6	16,2	0,399	95	463,6	13,0	0,881	123	881,5	1,4	1,291
	407,4	16,3			476,6	12,7			882,9	1,1	
68	391,1	16,4	0,346	96	489,3	12,7	0,912	124	884,0	0,9	1,289
	374,7	16,5			502,0	12,5			884,9	0,7	
69	358,2	16,6	0,293	97	514,5	12,2	0,942	125	885,6	0,5	1,285
	341,6	16,6			526,7	12,0			886,1	− 0,3	
70	325,0	16,7	0,240	98	538,7	11,9	0,971	126	886,4	0,0	1,281
	308,3	16,7			550,6	11,8			886,4	+ 0,2	
71	291,6	16,7	0,187	99	562,4	11,5	0,999	127	886,2	0,3	1,275
	274,9	16,8			573,9	11,3			885,9	0,5	
72	258,1	16,8	0,134	100	585,2	11,2	1,026	128	885,4	0,8	1,269
	241,3	16,9			596,4	11,0			884,6	1,0	
73	224,4	16,9	0,082	101	607,4	10,7	1,051	129	883,6	1,2	1,261
	207,5	16,8			618,1	10,6			882,4	1,4	
74	190,7	16,9	+0,030	102	628,7	10,4	1,075	130	881,0	1,5	1,252
	173,8	16,9			639,1	10,1			879,5	1,8	
75	156,9	16,9	−0,022	103	649,2	10,0	1,098	131	877,7	2,0	1,243
	140,0	−16,8			659,2	− 9,8			875,7	+ 2,2	
76	+123,2		−0,073	104	−669,0		−1,119	132	−873,5		−1,232

Arg.	c	Diff.	Δc for Δe = +0,0001.
132°	−873″5		−1″232
	871,1	+ 2″4	
133	868,5	2,6	1,221
	865,7	2,8	
134	862,7	3,0	1,208
	859,6	3,1	
135	856,2	3,4	1,195
	852,7	3,5	
136	848,9	3,8	1,181
	845,0	3,9	
137	840,9	4,1	1,166
	836,6	4,3	
138	832,1	4,5	1,150
	827,5	4,6	
139	822,6	4,9	1,133
	817,6	5,0	
140	812,4	5,2	1,114
	807,0	5,4	
141	801,5	5,5	1,095
	795,8	5,7	
142	789,9	5,9	1,077
	783,9	6,0	
143	777,7	6,2	1,059
	771,3	6,4	
144	764,7	6,6	1,039
	758,0	6,7	
145	751,2	6,8	1,018
	744,2	7,0	
146	737,0	7,2	0,996
	729,7	7,3	
147	722,2	7,5	0,974
	714,6	7,6	
148	+706,8	+ 7,8	−0,951

Arg.	c	Diff.	Δc for Δe = +0,0001.
148°	−706″8		−0″951
	698,9	+ 7″9	
149	690,8	8,1	0,927
	682,6	8,2	
150	674,3	8,3	0,903
	665,8	8,5	
151	657,2	8,6	0,878
	648,4	8,8	
152	639,5	8,9	0,853
	630,5	9,0	
153	621,4	9,1	0,827
	612,1	9,3	
154	602,7	9,4	0,801
	593,2	9,5	
155	583,6	9,6	0,774
	573,9	9,7	
156	564,0	9,9	0,747
	554,0	10,0	
157	543,9	10,1	0,719
	533,8	10,1	
158	523,5	10,3	0,691
	513,1	10,4	
159	502,6	10,5	0,662
	492,0	10,6	
160	481,3	10,7	0,633
	470,5	10,8	
161	459,6	10,9	0,604
	448,6	11,0	
162	437,5	11,1	0,574
	426,4	11,1	
163	415,1	11,3	0,544
	403,8	11,3	
164	−392,4	+11,4	+0,514

Arg.	c	Diff.	Δc for Δe = +0,0001.
164°	−392″4		−0″514
	380,9	+11″5	
165	369,4	11,5	0,483
	357,8	11,6	
166	346,1	11,7	0,442
	334,3	11,8	
167	322,5	11,8	0,421
	300,6	11,9	
168	298,7	11,9	0,389
	286,7	12,0	
169	274,6	12,1	0,357
	262,5	12,1	
170	250,3	12,2	0,325
	238,1	12,2	
171	225,9	12,2	0,293
	213,6	12,3	
172	201,2	12,4	0,261
	188,8	12,4	
173	176,4	12,4	0,228
	163,9	12,5	
174	151,5	12,4	0,196
	138,9	12,6	
175	126,4	12,5	0,163
	113,8	12,6	
176	101,2	12,6	0,131
	88,6	12,6	
177	76,0	12,6	0,098
	63,3	12,7	
178	50,7	12,6	0,065
	38,0	12,7	
179	25,4	12,6	−0,033
	− 12,7	12,7	
180	0,0	+12,7	0,000

$$cotg\,\tfrac{1}{2}v' = \frac{1-e}{1+e}\,cotg\,\tfrac{1}{2}M;\quad v = v' + c;\quad r = \frac{p}{1+e\cos v};\quad \cos E = \frac{\cos v + e}{1+e\cos v}\,.$$

Vergleichung der Rectascensionen in den Tabb. Red. mit den Beobachtungen in Pulkowa.

Von Herrn Professor *Wolfers.*

1. Fundamentalsterne.

Namen.	Jahrbuch 1845.	Corr. T. Red.	Corrig. AR 1845.	Beob. AR 1845 Pulkowa.	Δα T. Red. — Pulk.
α Andromedae	0h 0m 23s105	+0s074	23s179	23s168	+0s011
γ Pegasi	0 5 15,658	−0,004	15,654	15,599	+0,055
α Cassiopeiae	0 31 44,828	−0,049	44,779	44,759	+0,022
α Arietis	1 58 26,790	+0,081	26,871	26,852	+0,019
α Ceti	2 54 10,896	+0,072	10,968	10,950	+0,018

Namen.	Jahrbuch 1845.	Corr. T. Red.	Corrig. AR 1845.	Beob. AR 1845 Pulkowa.	Δα T. Red. — Pulk.
α Persei	$3^h 13^m 17^s 268$	$-0^s 065$	$17^s 203$	$17^s 132$	$+0^s 071$
α Tauri	4 27 1,883	+0,070	1,953	1,889	+0,064
α Aurigae	5 5 14,839	+0,029	14,868	14,814	+0,054
β Orionis	5 7 5,410	+0,079	5,489	5,448	+0,041
β Tauri	5 16 29,860	+0,014	29,874	29,843	+0,031
α Orionis	5 46 46,875	+0,063	46,938	46,862	+0,076
α Canis majoris	6 38 18,930	+0,071 *)	19,249 *)	19,182	+0,067
α Gemin. med.	7 24 41,682	+0,144	41,826	41,861	—0,035
α Canis minoris	7 31 11,103	+0,054	11,157	11,112	+0,045
β Geminorum	7 35 49,322	+0,112	49,434	49,392	+0,042
α Hydrae	9 19 58,099	+0,132	58,231	58,189	+0,042
α Leonis	10 0 6,631	+0,092	6,723	6,681	+0,042
α Ursae majoris	10 54 6,620	—0,005	6,615	6,692	—0,077
β Leonis	11 41 8,895	+0,103	8,998	8,970	+0,028
β Virginis	11 42 37,230	+0,056	37,286	37,248	+0,038
γ Ursae majoris	11 45 39,262	—0,150	39,112	39,033	+0,079
α Virginis	13 17 2,058	+0,016	2,074	2,061	+0,013
η Ursae majoris	13 41 25,684	—0,059	26,625	25,579	+0,046
α Bootis	14 8 35,560	+0,055	35,615	35,598	+0,017
1 α Librae	14 42 7,400	—0,021	7,379	7,377	+0,002
2 α Librae	14 42 18,808	—0,009	18,799	18,748	+0,051
β Ursae min.	14 51 13,325	—0,061	13,264	13,198	+0,066
α Coronae	15 28 7,556	+0,080	7,636	7,590	+0,046
α Serpentis	15 36 38,240	+0,004	38,244	38,203	+0,041
α Scorpii	16 19 54,781	—0,024	54,757	54,727	+0,030
α Herculis	17 7 34,906	+0,050	34,956	34,891	+0,065
α Ophiuchi	17 27 44,367	+0,144	44,511	44,461	+0,050
γ Draconis	17 53 0,638	—0,064	0,574	0,507	+0,067
α Lyrae	18 31 41,433	+0,039	41,472	41,467	+0,005
γ Aquilae	19 38 53,468	—0,006	53,462	53,437	+0,025
α Aquilae	19 43 13,206	+0,036	13,242	13,213	+0,029
β Aquilae	19 47 42,024	—0,033	41,991	41,949	+0,042
1 α Capricorni	20 9 3,141	+0,048	3,189	3,146	+0,043
2 α Capricorni	20 9 27,064	—0,004	27,060	27,032	+0,028
α Cygni	20 36 8,917	+0,039	8,956	8,967	—0,011
α Cephei	21 14 52,586	—0,028	52,558	52,538	+0,020
β Cephei	21 26 38,252	+0,023	38,275	38,277	—0,002
α Aquarii	21 57 49,248	+0,059	49,307	49,264	+0,043
α Pegasi	22 57 2,607	+0,034	2,641	2,596	+0,045

α Canis majoris.*) Oben ist noch gr. $+0^s 248$ nach *Peters* T. Red. XXXIV. angebracht worden.

2. Nebensterne.

Namen.	Jahrb. 1867. P. 325. f. AR 1845 = W.	Beob. AR 1845 Pulkowa.	W. — Pulkowa.
κ Ceti	$0^h 35^m 48^s412$	48^s370	$+0^s042$
γ Ceti	2 35 16,497	16,458	+0,038
ι Ursae majoris	8 48 34,077	34,059	+0,018
θ Ursae majoris	9 22 27,348	27,404	—0,056
γ' Leonis	10 11 25,148	25,088	+0,060
δ Leonis	11 5 51,493	51,432	+0,061
δ Hydrae et Crateris	11 11 35,743	35,711	+0,032
γ Virginis med.	12 33 48,562	48,506	+0,056
12^2 Canis ven.	12 48 46,154	46,115	+0,039
ζ Virginis	13 26 48,029	47,928	+0,101
η Bootis	13 47 18,329	18,253	+0,076
ζ Ursae minoris	15 49 43,393	43,162	+0,231
ζ Herculis	16 35 26,769	26,626	+0,143
κ Ophiuchi	16 50 20,052	20,011	+0,041
β Draconis	17 26 56,009	55,988	+0,021
μ Herculis	17 40 23,688	23,677	+0,011
β' Lyrae	18 44 21,497	21,493	+0,004
δ Aquilae	19 17 40,964	40,970	—0,006
61' Cygni	20 59 57,261	57,231	+0,030
γ Piscium	23 9 7,848	7,837	+0,011
ι Piscium	23 31 58,851	58,775	+0,076
α Piscium	23 51 21,289	21,261	+0,028

Literarische Anzeige.

Astronomische Beobachtungen auf der Sternwarte der Königlichen Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn, angestellt und herausgegeben von Dr. *Friedrich Wilhelm August Argelander*, Director der Sternwarte. Siebenter Band. Zweite Abtheilung. Bonn, *Adolph Marcus* 1869.

Inhalt.

Verbesserungen und Bemerkungen zu verschiedenen Sternverzeichnissen und Beobachtungssammlungen (Fortsetzung zum 6ten Bande).

Verbesserungen zu *Lalande*'s Histoire céleste Française.

Corrigirte Positionen in *Lalande*'s Catalog nach der Ausgabe der British Association.

Verbesserungen zu *La Caille*'s coelum australe stelliferum

Corrigirte Positionen in *La Caille*'s Catalog nach der Ausgabe der British Association.

Mittlere Positionen von 160 Sternen für das Jahr 1875, abgeleitet aus älteren und neueren Beobachtungen. (Diese Untersuchung bezieht sich auf Sterne, welche als Fundamentalsterne dienen sollen für die von der „Astronomischen Gesellschaft" unternommene genaue Beobachtung sämmtlicher Sterne des nördlichen Himmels bis zu der 9ten Grösse incl.)

Beobachtungen und Rechnungen über veränderänderliche Sterne.

Inhalt.

Altona 1870. Februar 3.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Bd. 75. № 1791. 15.

Beobachtungen von Sonnenflecken, angestellt auf der Leipziger Sternwarte, von Herrn *H. Leppig.*

Mitgetheilt von Herrn Professor, Dr. *C. Bruhns.*

Diese seit dem 29. August 1867 bis jetzt ziemlich regelmässig angestellten Beobachtungen beschränken sich lediglich auf eine Statistik der Sonnenflecke, wobei nur noch besondere Aufmerksamkeit auf die vorhandenen Fackeln und auf Anregung des Herrn Prof. *Bruhns* auf die Breite der Penumbra bei ein- und austretenden Flecken gerichtet wurde. Bei letzteren Beobachtungen habe ich die Penumbra unter 20 aufgeführten Fällen nur 3 mal nach dem Sonnenrande zu schmäler gefunden, sonst ganz entschieden breiter, als auf der entgegengesetzten Seite vom Kernflecken.

Die Beobachtungen sind angestellt theils mit einem $2\frac{1}{2}$-füssigen Dialythen, theils mit einem 4füssigen Fraunhofer und sind bei beiden Fernröhren die Vergrösserungen ungefähr 80fach. Zur Abblendung des Sonnenlichtes habe ich immer ein grünes Glas genommen, denn durch dasselbe sind die Bilder deutlicher als im rothen Blendglase, auch kann man die Sonne länger betrachten, ehe die Wärme für das Auge empfindlich wird.

Die Tage, wo ich die Sonne gänzlich fleckenlos gesehen habe, sind durch 0 bezeichnet.

Die Columne für die Anzahl der Flecken zeigt manchmal Lücken oder eingeklammerte Zahlen. Die Fleckenzählung ist erst angefangen am 16. März 1868 und wo später Lücken oder eingeklammerte Zahlen sind, ist die Anzahl der Flecke nicht gut zu unterscheiden gewesen — später habe ich solche zweifelhafte Gruppen immer als 1 Fleck aufgeführt.

1867.

1867	Mittlere Leipziger Zeit.	Anzahl der Gruppen.	Anzahl der Flecke.
Aug. 19	...	1	
20	...	1	1
21	...	1	1
23	...	1	
24	...	1	
25	...	1	
26	...	1	1
27	...	1	1
29	...	0	0
30	...	0	0
31	...	0	0
Sept. 1	...	0	0
2	...	0	0
3	...	0	0
4	...	0	0
6	...	1	1
7	...	1	1
8	...	0	0
9	...	1	1
11	...	1	
12	...	1	
13	...	1	
14	...	1	
15	...	1	
16	...	1	

1867	Mittlere Leipziger Zeit.	Anzahl der Gruppen.	Anzahl der Flecke.
Sept. 17	...	1	
18	...	1	
19	...	1	
20	...	1	
21	...	1	
22	...	0	0
23	...	0	0
24	...	0	0
26	...	0	0
27	...	0	0
28	...	0	0
Oct. 1	...	1	
2	...	1	
5	...	2	
6	...	2	
8	...	1	1
9	...	1	
10	...	1	
13	...	1	3
15	...	1	3
16	...	1	3
17	...	1	3
18	...	1	3
21	...	0	0
22	...	0	0

1867	Mittlere Leipziger Zeit.	Anzahl der Gruppen.	Anzahl der Flecke.
Oct. 23	...	0	0
24	...	0	0
27	...	0	0
30	...	0	0
Nov. 1	...	0	0
2	...	1	1
3	...	1	1
9	...	1	2
10	...	1	1
13	...	1	1
14	...	2	
15	...	1	2
18	12^h	0	0
21	4	0	0
23	3	0	0
28	1	0	0
Dec. 2	12	4	
3	12	4	
14	10	0	0
19	12	1	
22	1	3	
25	10	3	
29	1	2	
30	12	2	

Bemerkungen.

Aug. 26 u. 27. Lebhafte Lichtentwickelung.

Sept. 11. Grosse Gruppe, dem blossen Auge sichtbar. Die Gruppe blieb bis zum 21. September, es gingen aber sehr grosse Veränderungen in derselben vor.

Nov. 3. Penumbra nach dem Sonnenrande zu viel breiter als auf der entgegengesetzten Seite des Kernfleckens.

„ 13. Penumbra nach dem Sonnenrande zu breiter als auf der andern Seite.

„ 14. Ebenso.

1868.

1868	Mittlere Leipziger Zeit.	Anzahl der Gruppen.	Anzahl der Flecke.
Jan. 13		1	
14		1	
16		0	0
18		0	0
19	9^h	0	0
21	12	0	0
23	10	0	0
24		0	0
25		0	0
26	10	0	0
28	11	1	1
29	12	2	
Febr. 2	$\frac{1}{2}$10	1	
3	$\frac{3}{4}$ 4	1	
4	$\frac{1}{4}$ 1	1	
5	11	1	
6	11	1	
7	12$\frac{1}{2}$	1	
9	9	0	0
12	9	1	1
16	3	0	0
17	9	1	1
18		2	
19	11	2	
24	10	1	
27	4	1	
29	11	0	0
März 2	$\frac{1}{2}$4	1	
3	$\frac{1}{2}$5	1	
6	$\frac{1}{2}$5	0	0
7	$\frac{1}{2}$4	1	1
9	3	1	
10	9	1	
11	12	1	
12	12	1	
13	11	1	
14	10	1	
15	10	1	
16	12	2	(15)
17	10	3	(14)
20	$\frac{1}{2}$10	2	(15)
21	$\frac{1}{2}$ 4	2	12
24	$\frac{1}{4}$10	1	9
25	1	1	
26	$\frac{1}{2}$ 4	1	6
29	12	2	7
April 2	12	2	13
3	$\frac{1}{2}$4	2	9
4	$\frac{1}{2}$4	2	11
5	12	2	10
6	$\frac{1}{2}$4	2	6
8	4	2	4

1868	Mittlere Leipziger Zeit.	Anzahl der Gruppen.	Anzahl der Flecke.
April 15	4^h	2	9
19	$\frac{1}{2}$4	1	4
21	10	1	4
22	$\frac{1}{2}$4	1	4
25	$\frac{1}{2}$4	1	2
27	10	2	4
28	11	2	6
Mai 2	10	1	1
3	10	1	1
4	9	2	2
5	5	2	4
6	4	2	4
7	3	1	5
8	$\frac{1}{4}$10	1	5
9	$\frac{1}{4}$ 1	2	2
10	$\frac{1}{4}$12	2	2
11	$\frac{1}{4}$ 1	1	3
12	$\frac{1}{4}$ 1	2	5
13	$\frac{1}{4}$ 1	3	5
14	$\frac{1}{4}$ 1	1	5
15	$\frac{1}{2}$ 1	1	1
16	4	1	1
17	12	2	4
18	4	2	5
19	4	2	6
20	4	3	8
21	1	2	3
22	$\frac{1}{4}$4	1	1
23	3	0	0
25	10	0	0
26	3	0	0
28	$\frac{1}{4}$5	1	4
29	$\frac{1}{2}$5	1	1
30	4	1	1
Juni 1	12	1	1
2	11	2	5
5	10	3	6
6	4	1	2
7	$\frac{1}{2}$ 1	1	1
8	$\frac{1}{2}$12	1	1
9	5	0	0
13	11	0	0
14	12	0	0
15	4	0	0
16	4	0	0
17	4	1	1
18	4	2	7
19	5	3	8
20	4	1	1
21	4	1	2
22	$\frac{1}{4}$5	2	5
24	2	2	2
25	4	1	4

1868	Mittlere Leipziger Zeit.	Anzahl der Gruppen.	Anzahl der Flecke.
Juni 26	5^h	1	4
29	5	3	7
30	5	3	10
Juli 2	4	2	7
3	4	3	7
10	$\frac{1}{2}$5	0	0
11	5	0	0
12		0	0
13		0	0
14	5	1	4
15	5	1	2
16	5	1	3
17	5	1	6
18	10	1	5
20	4	4	6
*) 21	$\frac{1}{2}$1	2	3
Aug. 18	4	4	8
19	4	3	6
20	4	3	9
21	12	3	6
23	4	2	4
24	4	2	3
26	$\frac{1}{2}$3	3	5
27	4	4	4
28	4	4	4
29	$\frac{1}{2}$5	2	2
Sept. 3		2	3
5		2	3
6		3	4
7	$\frac{1}{2}$4	3	9
8	6	2	5
9	4	2	5
10	4	2	5
11	4	3	12
12	4	5	20
13	12	4	9
14	$\frac{1}{2}$4	5	10
15	4	5	11
16	5	5	11
17	4	3	5
18	4	3	6
19	3	3	8
21	9	2	6
22	10	2	4
23	4	3	4
24	5	1	2
25	12	2	6

*) Von Juli 22 bis August 17 konnte ich wegen Abwesenheit nicht beobachten.

1868	Mittlere Leipziger Zeit.	Anzahl der Gruppen.	Anzahl der Flecke.
Sept. 26	3^h	2	3
28	4	1	2
29	12	4	8
Oct. 3	½5	0	0
9	3	4	4
10	12	3	3
11	12	3	3
12	12	5	10
19	¾4	4	4
21	½4	3	8
23	½4	4	10
Oct. 25	12^h	4	4
27	12	6	(18)
28	4	9	(20)
Nov. 2	12	7	17
5	10	3	
12	12	4	15
18	12	4	6
19	11	2	6
20	½3	3	9
21	12	3	5
22	¼1	3	4
Dec. 2	½ 3^h	2	2
4	12	2	2
6	9	2	2
10	½10	3	5
11	11	4	8
12	12	5	10
13	12	5	10
14	10	4	7
15	½1	3	4
17	10	1	1
18	10	1	1
24	11	6	13
28	11	7	14

Bemerkungen.

n. 28, 29. Fackeln.

März 9. Fackeln.

Iai 4, 5. Fackeln.

„ 10. Penumbra nach dem Sonnenrande zu doppelt so breit als an der andern Seite vom Kernflecken.

„ 12. Penumbra nach dem Sonnenrande zu breiter als auf der andern Seite.

Juli 20. Fackeln.

Aug. 18. Fackeln.

„ 26. Fackeln. Penumbra nach dem Sonnenrande zu breiter, an der andern Seite kaum zu sehen.

„ 27, 28. Fackeln.

Sept. 3, 5, 12, 14, 16, 23, 26, 29. Fackeln.

Oct. 11, 19, 23. Fackeln.

Nov. 5, 12. Fackeln.

Dec. 24. Fackeln.

1869.

1869	Mittlere Leipziger Zeit.	Anzahl der Gruppen.	Anzahl der Flecke.
Jan. 1	10^h	6	13
2	11	6	14
4	½4	6	
5	10	7	15
6	12	7	12
11	12	5	11
12	12	5	14
13	12	7	19
14	12	5	15
15	12	5	13
16	12	5	13
18	12	5	8
19	12	3	4
21	½4	2	3
25	½1	5	8
30	10	3	9
Febr. 2	4	4	11
6	10	5	9
7	10	5	12
9	12	3	6
15	3	4	13
17	11	4	11
25	11	3	7
März 4	4	3	8
März 6	12^h	2	3
7	12	2	3
10	½4	3	6
17	½4	4	7
26	½1	1	6
28	11	3	6
29	12	3	7
30	12	4	14
31	12	4	8
April 1	12	3	6
2	12	2	2
3	12	2	2
4	10	1	1
5	4	1	1
6	12	0	0
10	12	3	4
11	3	2	3
12	12	3	5
13	12	3	5
14	12	3	6
16	10	3	3
18	3	3	8
20	½10	4	11
21	4	3	5
22	12	2	4
April 23	11^h	3	3
24	½10	2	3
25	11	2	3
26	10	3	10
27	9	3	6
28	10	4	12
29	½10	4	15
30	½10	4	9
Mai 1	4	4	11
3	½10	5	12
5	9	9	26
6	9	7	20
7	9	8	18
10	9	9	18
12	9	9	25
14	½10	7	20
19	4	3	5
20	9	3	5
23	10	1	4
24	4	2	6
25	10	2	6
26	11	2	6
27	4	5	19
29	9	6	15

1869	Mittlere Leipziger Zeit.	Anzahl der Gruppen.	Anzahl der Flecke.
Juni 6	10^h	5	12
7	4	7	13
9	4	9	19
12	4	6	13
16	4	5	5
17	4	5	5
21	5	6	17
22	4	7	20
26	5	5	9
27	3	5	8
28	5	5	9
Juli 1	5	5	6
2	5	5	10
3	5	6	14
5	5	4	9
6	5	4	10
8	5	4	9
9	5	3	7
10	4	2	3
11	5	3	4
12	5	1	1
13	5	1	2
15	5	2	5
17	6	2	2
18	3	4	9
19	5	4	8
20	5	4	8
21	5	6	13
22	5	7	13
23	5	8	12
25	4	4	4
27	5	5	16
28	6	3	8
29	5	3	8
30	5	2	3
Aug. 1	6	3	7

1869	Mittlere Leipziger Zeit.	Anzahl der Gruppen.	Anzahl der Flecke.
Aug. 3	5^h	3	5
4	5	2	3
7	5	4	8
10	$\frac{1}{2}5$	5	8
13	9	8	17
16	5	9	24
18	6	7	19
19	6	8	21
20	5	9	.
27	5	4	7
28	5	3	5
29	5	3	4
31	5	3	7
Sept. 2	5	3	7
3	9	4	9
4	5	3	9
5	4	6	.
8	5	7	.
9	9	7	.
10	4	5	7
18	9	4	10
21	4	2	2
22	4	2	3
25	5	4	11
26	9	5	12
27	10	5	12
28	11	4	10
29	2	4	9
30	2	4	14
Oct. 1	5	5	9
9	9	4	10
10	2	5	10
11	2	5	8
12	2	5	9
13	9	5	8
16	10	6	9

1869	Mittlere Leipziger Zeit.	Anzahl der Gruppen.	Anzahl der Flecke.
Oct. 18	10^h	6	11
19	12	4	9
20	9	5	8
22	3	3	4
25	9	1	5
26	10	1	3
28	10	1	2
30	10	2	6
31	10	4	12
Nov. 1	3	5	15
3	3	3	8
7	9	4	7
10	3	4	9
12	3	5	11
16	10	7	18
17	10	5	15
18	2	8	10
23	3	4	12
24	12	4	10
29	3	9	19
Dec. 7	3	6	12
8	3	6	11
9	9	7	12
10	3	6	13
11	3	6	13
12	11	8	.
13	3	5	.
16	12	7	19
17	3	9	.
20	12	9	20
21	3	5	.
22	11	5	.
27	1	3	5
29	11	5	7
30	$11\frac{1}{2}$	6	10
31	$11\frac{1}{2}$	6	14

Bemerkungen.

Fackeln: Januar 2, 5, 13, 25. — Februar 6, 7. — März 4, 17, 30. — April 10, 14, 18, 20, 23, 24, 27. — Mai 5, 7, 12, 20, 24. — Juni 9, 16, 21, 22, 28. — Juli 2, 3, 11, 12, 13, 19, 21, 23, 25, 27, 28, 30. — August 1, 3, 13, 16, 27, 28. — September 21, 22, 26, 27, 28, 30. — October 10, 12, 13, 18, 19, 20, 22, 31. — November 1, 10, 12, 16, 18, 23, 24, 29. — December 11, 12, 16, 20, 29, 31.

April 20 Penumbra nach dem Sonnenrande zu breiter als auf der andern Seite vom Kernflecken.
Mai 7 „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „
12 „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „
25 „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „
29 „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „
Juli 2 „ „ „ „ „ schmäler „ „ „ „ „ „ „
Sept. 22 „ „ „ „ „ breiter „ „ „ „ „ „ „
27 „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „
8 „ „ „ „ „ schmäler „ „ „ „ „ „ „
Oct. 16 „ „ „ „ „ breiter „ „ „ „ „ „ „
20 „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „
Nov. 7 „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „
12 „ „ „ „ „ schmäler „ „ „ „ „ „ „
16 „ „ „ „ „ breiter „ „ „ „ „ „ „

Allgemeine Störungen der Pandora.

er Berechnung der allgemeinen Störungen der Pandora habe ich folgende Elemente zu Grunde gelegt, welche aus Oppositionen abgeleitet in № 1467 der Astronomischen Nachrichten gegeben sind:

1858 Dec. 30,0 mittl. Berl. Zt.

$$c_0 = 16^\circ 57' 31''92$$
$$\left.\begin{aligned} \pi_0 &= 11\ 30\ 29{,}06 \\ \vartheta_0 &= 10\ 58\ 23{,}12 \\ i_0 &= 7\ 13\ 29{,}63 \end{aligned}\right\} \text{Mittl. Aeq. 1860,0}$$
$$\varphi_0 = 8\ 9\ 55{,}72$$
$$n_0 = 773''94790.$$

Für dieselbe Epoche und dasselbe Aequinoctium habe ich folgende Elemente für Jupiter, Saturn und Mars aus *ouvard*'s und *Leverrier*'s Tafeln berechnet:

Jupiter.	Saturn.	Mars.
$c' = 61^\circ 20'\ 1''9$	$c'' = 33^\circ 54'\ 0''6$	$c''' = 31^\circ 46' 31''3$
$\pi' = 12\ \ 4\ 17$	$\pi'' = 90\ 17\ 27$	$\pi''' = 333\ 28\ 39{,}7$
$\vartheta' = 99\ \ 0\ 21$	$\vartheta'' = 112\ 27\ 12$	$\vartheta''' = 48\ 28\ 55{,}1$
$i' = 1\ 18\ 38{,}3$	$i'' = 2\ 29\ 26{,}8$	$i''' = 1\ 51\ \ 2{,}1$
$\varphi' = 2\ 45\ 56{,}68$	$\varphi'' = 3\ 12\ 30{,}16$	$\varphi''' = 5\ 21\ \ 6{,}3$
$n' = 299''1286$	$n'' = 120''45483$	$n''' = 1886''5183,$

o die grossen Störungen schon an die mittleren Anomalien angebracht sind.

Für die Massen sind folgende Werthe angenommen:

Jupiter.	Saturn.	Mars.
$m' = \dfrac{1}{1047{,}879}$;	$m'' = \dfrac{1}{3501{,}6}$;	$m''' = 0{,}0000003339.$

Die Berechnung der Störungen habe ich nach der von *Hansen* gegebenen Methode ausgeführt, und in der ersten pproximation folgende mittlere Werthe von c und n gefunden:

$$(c) = 17^\circ 2' 47''41, \quad (n) = 773''80862.$$

Nachdem ich mit diesen Werthen die Integrationsdivisoren verbessert und die arbiträren Constanten aufs Neue beimmt, habe ich schliesslich folgende Ausdrücke für $n_0 z$, ν und $\frac{u}{\cos i}$ erhalten:

Jupiter.

	$n_0 z$		ν		$\frac{u}{\cos i}$	
ε, με	cos	sin	cos	sin	cos	sin
0, 0	17° 2′ 47″77		— 23″35		— 1″80	
0, 0	+773″80986.*t*		— 0,02578.*nt*		— 0,72074.*nt*	
1, 0	+600,49	+576″32	—286,25	+300″15	+ 16,17	+ 22″91
1, 0	— 9,61002.*nt*	+ 0,35928.*nt*	— 0,18146.*nt*	— 4,80501.*nt*	+ 5,07442.*nt*	+ 1,13028.*nt*
2, 0	— 21,03	— 20,32	— 0,39	+ 0,23	— 0,09	— 0,42
2, 0	+ 0,34123.*nt*	— 0,01288.*nt*				
3, 0	— 0,02	— 0,04	+ 0,03	— 0,01	+ 0,01	+ 0,03
-2, —1	— 0,05	+ 0,11	+ 0,04	+ 0,02	+ 0,03	— 0,08
-1, —1	+ 0,85	— 1,90	— 1,39	— 0,57	— 0,53	+ 2,32
0, —1	+ 1,23	— 23,82	+ 3,91	— 0,27	— 0,97	+ 8,03
1, —1	+ 1,82	—226,09	+ 76,03	+ 0,56	+ 1,51	— 2,38
2, —1	— 0,21	— 1,62	+ 5,41	— 0,10	+ 0,80	+ 3,87
3, —1	+ 0,11	+ 0,66	— 0,28	+ 0,09	— 0,04	— 0,22
4, —1	— 0,01	— 0,03	+ 0,01	0,00	0,00	+ 0,01

ε, με	$n_0 z$ cos	$n_0 z$ sin	ν cos	ν sin	$\frac{u}{\cos i}$ cos	$\frac{u}{\cos i}$ sin
−2, −2					0″00	+ 0″01
−1, −2	+ 0″03	+ 0″28	+ 0″03	+ 0″04	+ 0,09	− 0,31
0, −2	− 2,92	+ 7,82	− 7,01	+ 0,93	+ 2,24	− 10,01
1, −2	− 16,70	+769,10	−153,61	− 2,95	− 2,38	+ 11,34
2, −2	− 7,74	+467,57	−273,76	− 4,57	− 1,52	+ 2,30
3, −2	+ 0,29	− 20,84	+ 1,53	− 0,01	+ 0,19	+ 0,94
4, −2	+ 0,04	+ 0,21	− 0,10	+ 0,04	− 0,01	− 0,07
5, −2	0,00	− 0,01				
−1, −3	+ 0,01	− 0,01	− 0,01	0,00	− 0,01	+ 0,02
0, −3	− 0,23	+ 0,75	+ 0,22	+ 0,10	+ 0,43	− 1,19
1, −3	+ 6,53	+ 12,66	− 9,73	− 1,26	+ 1,06	− 4,52
2, −3	− 7,58	+178,16	− 84,54	− 3,53	− 4,96	+ 21,59
3, −3	− 0,81	+ 36,43	− 29,96	− 0,75	− 0,19	+ 0,18
4, −3	+ 0,04	− 2,46	+ 0,39	− 0,01	+ 0,06	+ 0,31
5, −3	+ 0,02	+ 0,07	− 0,04	+ 0,02	− 0,01	− 0,03
0, −4	+ 0,01	− 0,02	0,00	− 0,01	− 0,02	+ 0,05
1, −4	+ 0,13	+ 0,19	+ 0,82	+ 0,10	− 0,20	+ 0,59
2, −4	+ 4,43	− 22,94	+ 8,11	+ 1,26	+ 0,24	− 0,81
3, −4	+ 0,93	− 19,28	+ 11,04	+ 0,60	+ 0,82	− 3,37
4, −4	− 0,36	+ 10,38	− 7,60	− 0,25	− 0,05	+ 0,03
5, −4	+ 0,01	− 0,61	+ 0,10	0,00	+ 0,02	+ 0,11
6, −4	+ 0,01	+ 0,03	− 0,02	+ 0,01	0,00	− 0,01
0, −5	0,00	+ 0,01				
1, −5	− 0,13	+ 0,19	− 0,17	− 0,01	+ 0,21	− 0,45
2, −5	− 16,21	+ 57,34	− 5,39	− 1,23	+ 0,07	− 0,38
3, −5	− 6,76	+ 37,26	− 19,29	− 3,57	− 1,28	+ 4,52
4, −5	+ 0,46	− 4,79	+ 2,06	+ 0,14	+ 0,17	− 0,66
5, −5	− 0,13	+ 3,01	− 2,43	− 0,10	− 0,02	0,00
6, −5	0,00	− 0,19	+ 0,02	0,00	+ 0,01	+ 0,04
7, −5	0,00	+ 0,01	− 0,01	0,00		
1, −6					0,00	− 0,01
2, −6	+ 0,03	− 0,10	− 0,14	− 0,04	+ 0,03	− 0,07
3, −6	− 0,67	+ 2,34	− 1,03	− 0,28	− 0,09	+ 0,21
4, −6	− 0,22	+ 1,30	− 0,80	− 0,16	− 0,07	+ 0,23
5, −6	+ 0,08	− 1,03	+ 0,62	+ 0,05	+ 0,05	− 0,20
6, −6	− 0,05	+ 1,03	− 0,87	+ 0,04	+ 0,01	0,00
7, −6	0,00	− 0,06			0,00	+ 0,02
2, −7	+ 0,01	− 0,01	+ 0,01	0,00	− 0,01	+ 0,01
3, −7	+ 0,27	− 0,63	+ 0,18	+ 0,07	+ 0,01	0,00
4, −7	+ 0,20	− 0,73	+ 0,40	+ 0,11	+ 0,05	− 0,12
5, −7	− 0,07	+ 0,35	− 0,20	− 0,04	− 0,02	+ 0,06
6, −7	+ 0,03	− 0,35	+ 0,22	+ 0,02	+ 0,02	− 0,07
7, −7	− 0,02	+ 0,38	− 0,34	− 0,02	0,00	0,00
8, −7	0,00	− 0,02			0,00	+ 0,01
3, −8	− 0,19	+ 0,35	+ 0,06	+ 0,03	− 0,01	+ 0,01
4, −8	+ 0,26	− 0,62	+ 0,30	+ 0,12	+ 0,04	− 0,07
5, −8	+ 0,02	− 0,08	+ 0,06	+ 0,02	+ 0,01	− 0,02
6, −8	− 0,02	+ 0,11	− 0,07	− 0,02	− 0,01	+ 0,02
7, −8	+ 0,01	− 0,13	+ 0,09	+ 0,01	+ 0,01	− 0,03
8, −8	− 0,01	+ 0,15	− 0,14	− 0,01		
9, −8	0,00	− 0,01				
4, −9	− 0,03	+ 0,04	− 0,01	− 0,01		
5, −9	− 0,02	+ 0,04	− 0,02	− 0,01	0,00	+ 0,01
6, −9	+ 0,01	− 0,03	+ 0,02	+ 0,01	0,00	− 0,01
7, −9	− 0,01	+ 0,04	− 0,03	− 0,01	0,00	+ 0,01
8, −9	+ 0,01	− 0,06	+ 0,04	0,00	0,00	− 0,01
9, −9	0,00	+ 0,06	− 0,06	0,00		

ε, με	$n_0 z$ cos	$n_0 z$ sin	ν cos	ν sin	$\frac{u}{\cos i}$ cos	$\frac{u}{\cos i}$ sin
5, —10	+0″01	—0″03	+0″02			
6, —10	0,00	+0,01	0,00			
7, —10	0,00	—0,01	+0,01			
8, —10	0,00	+0,02	—0,01			
9, —10	0,00	—0,02	+0,02			
10, —10	0,00	+0,03	—0,02			
9, —11		+0,01	0,00			
10, —11		—0,01	+0,01			
11, —11		+0,01	—0,01			

Saturn.

ε, με	$n_0 z$ cos	$n_0 z$ sin	ν cos	ν sin	$\frac{u}{\cos i}$ cos	$\frac{u}{\cos i}$ sin
—2, —1	—0″01	—0″01				
—1, —1	+0,16	+0,20	+0″13	—0″09	—0″13	—0″12
0, —1	+1,79	+1,50	+0,18	+0,25	—0,12	—0,01
1, —1	+7,05	—0,78	+0,35	+0,09	+0,01	+0,02
2, —1	—0,13	+0,07	—0,03	+0,07	—0,05	+0,03
3, —1	—0,01	0,00				
—1, —2	+0,01	0,00	+0,01	—0,01	—0,01	+0,03
0, —2	+0,13	—0,33	+0,40	—0,17	—0,01	+0,21
1, —2	—3,05	—9,66	+4,12	—1,36	—0,05	—0,68
2, —2	—1,36	—3,31	+2,43	—0,98	0,00	—0,02
3, —2	+0,07	+0,20	—0,03	0,00		
0, —3	—0,01	—0,05	+0,04	—0,06	+0,03	+0,04
1, —3	—1,70	—1,54	+0,54	—0,66	—0,07	—0,09
2, —3	—1,19	—0,52	+0,39	—0,75	—0,09	+0,02
3, —3	+0,33	—0,15	+0,14	+0,22		
4, —3	—0,02	+0,01				
0, —4	—0,01	0,00	0,00	—0,01	+0,01	0,00
1, —4	—0,46	—0,07	0,00	—0,14	—0,01	0,00
2, —4	—0,33	+0,15	—0,07	—0,21	—0,03	+0,03
3, —4	+0,05	—0,13	+0,09	+0,03	0,00	—0,01
4, —4	+0,03	+0,04	—0,03	+0,03		
1, —5	—0,08	+0,05	—0,01	—0,01		
2, —5	—0,02	+0,11	—0,06	—0,02	—0,03	+0,02
3, —5	—0,02	—0,03	+0,02	—0,01		
4, —5	+0,02	0,00	0,00	+0,02		
5, —5	—0,01	+0,01	—0,01	0,00		
1, —6	—0,02	+0,06	—0,01	0,00		
2, —6	+0,04	+0,06	—0,03	+0,02		
3, —6	—0,01	0,00				
4, —6	+0,01	0,00				

Mars.

ε, με	$n_0 z$ cos	$n_0 z$ sin	ν cos	ν sin	$\frac{u}{\cos i}$ cos	$\frac{u}{\cos i}$ sin
0, —1	+0″01	+0″01				
1, —1	—0,03	+0,02	+0″06	—0″05		
2, —1	+0,25	—0,13	—0,02	—0,07		
3, —1	+0,05	0,00	0,00	+0,01		
2, —2	+0,01	0,00	0,00	—0,01		
3, —2	+0,03	+0,02	+0,01	—0,02		
4, —2	—0,15	—0,18	—0,08	+0,06	—0″01	0″00
5, —2	—0,13	—0,33	+0,02	0,00		
6, —3	+0,01	+0,01	+0,01	—0,01		
7, —3	—0,02	—0,03	—0,01	+0,01		

In diesen Ausdrücken ist die Summe der Abtheilungen $i = 0$ bei Jupiter angegeben; ausserdem bezeichnet t die l der von der Epoche verflossenen mittleren Tage und n den wahren Werth der mittleren Bewegung.

Um die allgemeinen Störungen mit den früher berechneten speciellen zu vergleichen, habe ich folgende zwei Oerter berechnet

Mittl. Berliner Zt.	$n_0 z$	v	$\frac{u}{\cos i}$	Geoc. AR	Geoc. Decl.	Log Δ
1865 März 5,5	142°21′42″14	+439″68	— 63″53	164°56′59″57	+11°52′15″90	0,3234225
1870 April 2,5	180 41 12,56	+226,07	—117,49	190 43 32,47	— 4 52 25,65	0,3334178

Für dieselben Zeiten haben die speciellen Störungen gegeben (Berliner Jahrbuch 1867 und 1872):

	Geoc. AR	Geoc. Decl.	Log Δ
1865 März 5,5	164°57′ 9″64	+11°52′10″22	0,3234259
1870 April 2,5	190 44 10,68	— 4 52 50,09	0,3334277

Die Unterschiede dieser Oerter sind also:

	Δα	Δδ	Δ Log ρ
1865 März 5,5	+10″07	— 5″68	+34
1870 April 2,5	+38,27	—24,44	+99

und hieraus findet man folgende Correctionen, die an die oben gegebenen Werthe von $n_0 z$, v und $\frac{u}{\cos i}$ anzubringen sind, um eine vollständige Uebereinstimmung zwischen den allgemeinen und speciellen Störungen zu erhalten:

	$\Delta(n_0 z)$	$\Delta(v)$	$\Delta\left(\frac{u}{\cos i}\right)$
1865 März 5,5	+ 9″65	+0″73	—0″11
1870 April 2,5	+40,65	+3,45	—1,51

Wenn die beiden Rechnungen richtig geführt sind, müssen diese Zahlen den Einfluss der Störungen höherer Ordnungen angeben.

Lund, 1870 Januar 31. *Axel Möller.*

Ueber die Methode der Beobachtung bei Venusdurchgängen.

Die Bestimmung der Sonnenparallaxe durch die bei weitem grössere Differenz zwischen der Venus- und Sonnenparallaxe wird um so sicherer sein, wenn diese zu messende Differenz ein Maximum ist; dies ist demnach das richtigste Kriterium für die Wahl der Beobachtungsorte; da aber, wenn man von Grössen zweiter Ordnung absieht, die Parallaxendifferenz ausschliesslich proportional dem Sinus der Zenithdistanz wächst, so werden alle Orte, bei denen im Verlaufe des Phänomens die Sonne in einer niederen Stellung wahrgenommen wird, zur Anstellung der Beobachtungen geeignet sein, wenn man darauf achtet je zwei Orte zu kombiniren, für die sich die parallactische Wirkung summirt; man wird auch nicht die Orte vernachlässigen dürfen, in denen die Wirkung der Parallaxe ein Minimum ist, um neue unabhängige Bedingungen für die Relation der geocentrischen Rectascensions- und Declinationsdifferenzen zwischen den Centren von der Sonne und Venus zu erhalten.

Mit Rücksicht auf diesen eben entwickelten Gesichtspunkt habe ich begonnen, einen Plan für die Beobachtung des Venusdurchgangs im Jahre 1874 auszuarbeiten, der vielleicht seiner Zeit als Grundlage für eine so wichtige gemeinsame Verständigung dienen könnte, und bin ich dabei auf ein, wie mir scheint, neues Verfahren für die Beobachtung gestossen, welches einige Beachtung verdient. Vor allem möchte ich hervorheben, dass ich schon vor einer Reihe von Jahren im mündlichen Verkehr die Beobachtung der Contactmomente allein nach dem jetzigen Zustande der Messapparate nicht als gerechtfertigt ansehen möchte und habe hervorgehoben, dass die Anwendung heliometrischer Messungen während des Verlaufes des Phänomens an geeigneten Orten sehr wünschenswerth wäre, ein Umstand, der bereits bei den bisherigen vorbereitenden Arbeiten über den zu erwartenden Venusdurchgang theilweise berücksichtigt wurde. Die Contactmomente ersetzen gleichsam die heliometrische Messung theilweise, indem sie für ein gegebenes Zeitmoment die Distanz der Centren angeben; man wird deshalb sich bei ausschliesslicher Berücksichtigung der Contactmomente auf solche Orte zu beschränken haben, wo der parallaktische Einfluss auf die Distanz ein Maximum wird, eine Beschränkung, die theilweise das Gelingen der Beobachtungen durch Ungunst der Witterung in Frage stellt; nun lässt es sich leicht zeigen, dass der Gürtel der günstigen Beobachtungsorte sofort ein geschlossener wird, wenn man ausser den Contactmomenten auch den Positionswinkel des Eintrittes und Austrittes genau bestimmt; eine Bestimmung, die nach dem vollkommenen Zustande, in dem die astronomischen Messapparate sich jetzt befinden, durchaus keiner Schwierigkeit unterliegt; ich will hier nicht eingehen auf die Methoden, die man zu dieser Bestimmung des Positionswinkels anwenden könnte und spare mir die diesbezüglichen Bemerkungen für die demnächst zu vollendende ausführliche Bearbeitung des Venusdurchganges auf; ich möchte hier nur auch hervorheben, dass, sobald man diese Messung vollführt hat, die völlig genaue Kenntniss der Länge des Beobachtungsortes nicht nöthig ist; indem dieselbe nur mehr dazu dient die geocentrische relative Lage der Mittelpunkte zu bestimmen, also bei der langsamen relativen Bewegung der beiden Centren nur auf wenige Zeitsecunden verbürgt zu sein braucht.

Wien, 1870 Februar 2. *Th. Oppolzer.*

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Bd. 75. № 1792–1793. 16.

Ueber einige magnetische Bestimmungen.

. Zwei magnetische Bestimmungen in Indien von Herrn *K. Koppe* und deren theoretische Verwendung.

Von Herrn Professor *A. Erman*.

(Fortsetzung von № 1775 der Astronomischen Nachrichten.)

 Folge der Anordnungen für die Expedition zu der Herr *oppe* gehörte, ist er nur an den Tagen, die der Sonnen-sterniss von 1868 Aug. 17 zunächst lagen, im Besitz der ülfsmittel zu magnetischen Messungen gewesen, dagegen er von denselben getrennt worden, sowohl auf dem Hin-ege nach Indien, als auch während der Rückkehr von dort. r Bericht über seine magnetischen Beobachtungen blieb mnach auf das Folgende beschränkt.

Die Declinationen wurden mit Hülfe eines *Ertel*-hen Theodoliten gemessen, in dessen Axenlager eine un-gnetische Axe gelegt wurde, mit welcher der Befestigungs-nkt eines an einem Faden horizontal aufgehängten Magnet-bes und zwei zur Ablesung desselben dienende Mikroskope fester Verbindung sind. Dieser Magnetstab ist an seinen den mit einer Theilung versehen und die Ebene durch die sehenslinien der auf diese Theilung gerichteten Mikroskope rd gegen die Axe, deren Azimuth durch vorhergegangene wendung des Theodoliten bekannt ist, rechtwinkelig ge-llt, indem man, nach Horizontirung der Axe, einen Pendel-len vor die Fadenkreuze der Mikroskope bringt. Auch bei sem Instrumente, wie bei dem zuerst von *Pistor* ausge-rten Declinatorium, wird also die Collimation der Theilung rch dasselbe Mittel bestimmt, welches schon von *Ramsden* braucht wurde, um die Axe eines Passageninstrumentes ttelst eines Bleilothes zu horizontiren.*) Der Torsions-fluss des Aufhängungsfadens auf den Magnetstab wurde ht gemessen, sondern aufgehoben, mit Hülfe eines, dem gnetstabe gleichgestalteten Messingstabes. An der Theilung Magnetstabes werden 4'93 direct abgelesen und bis auf 2 dieses Werthes also bis auf 0'01 sicher geschätzt.**)

*) Vergl. über das *Pistor*'sche Declinatorium. *Erman*, Reise u. s. w. Physikal. Beob. Band I., Seite 32.

**) Der Beobachter hat anzugeben vergessen, ob er sich durch Umkehrung des Magnetstabes oder wodurch sonst, von dem im Folgenden vorausgesetzten Parallelismus der magnetischen Axe desselben mit der Nulllinie der von ihm getragenen Theilung überzeugt habe. Er hat aber mit demselben Apparate die Declination in Berlin mit deren anderweitig bekannten Werthe übereinstimmend gefunden.

Zur Bestimmung des Azimuthes der Axe sind ausschliesslich Einstellungen auf den Polarstern gebraucht und durch dieselben gefunden worden:

in Moolwar oder 16° 34′ 40″ nördl. Breite
76 45 10 O. von Greenwich.

		Declination.
1868 Aug. 12 u. 13	23h6 mittl. Zt.	1° 4′ 8 O.
	0,6 " "	1 4,3 "
	2,6 " "	1 4,9 "
	5,6 " "	1 6,8 "
	7,3 " "	1 4,9 "
1868 Aug. 13 u. 14	22,0 " "	1 5,5 "
	23,0 " "	1 4,6 "
	1,5 " "	1 4,8 "
	4,2 " "	1 7,3 "
	6,5 " "	1 7,5 "
	9,5 " "	1 5,8 "
1868 Aug 16	10,75 " "	1 4,6 "

in Beejapore oder 16° 50′ nördl. Breite.
76 46 50″ O. von Greenwich.

		Declination.
1868 Aug. 26	1h mittl. Zt.	1° 50′ 5 O.
	4 " "	1 52,3 "
	6 " "	1 54,7 "

Die Inclination ist mittelst dreier Nadeln des *Gambey*'schen Inclinatoriums, welches zu den Beobachtungen von 1868 in Berlin gedient hatte (Astr. Nachr. Bd. 74, S. 354), gemessen worden, und es hat sich ergeben für

Moolwar, 1868 August 16.

	Inclination.	zusammen:
nach Nadel 1.	14° 10′ 71 nördl.	14° 13′ 78 nördl.
" " 2.	14 14,37 "	
" " 3.	14 16,25 "	

Beejapore, 1868 August 26.

	Inclination.	zusammen:
nach Nadel 1.	15° 28′ 37 nördl.	15° 28′ 36 nördl.
" " 2.	15 26,03 "	
" " 3.	15 30,69 "	

Von der Intensität der Horizontal-Componenten des Erdmagnetismus (T in absolutem Maasse und ω in dem willkürlichen der *Gauss*'schen Constanten), ist ihr Verhältniss zu derjenigen, welche an dem durch (φ, l) bezeichneten Punkte von Berlin gleichzeitig stattfand, bestimmt worden, indem der Reisende an den zu vergleichenden Orten die Schwingungsdauer des früher erwähnten Ablenkungsstabes zu dem *Pistor*'schen Declinatorium (Astr. Nachr. Bd.74, S. 371) beobachtet hat. Die Hülfsmittel zu diesen Beobachtungen, so wie die Anordnung und die Reduction derselben entsprachen vollständig meiner früheren Beschreibung*) und das magnetische Hauptmoment des angewandten Stabes ist während der Reise so nahe unverändert geblieben, wie aus dem Folgenden hervorgeht.

Wenn τ_o die auf 0° Temperatur und auf unendlich kleinen Bogen reducirte Schwingungsdauer dieses Stabes, τ_v die bei v^0 der Réaum. Temperaturscala beobachtete, auf unendlich kleinen Bogen reducirte Schwingungsdauer desselben bezeichnen, so hat sich, aus unseren zum Schlusse dieser Mittheilung noch etwas näher zu erwähnenden Versuchen, ergeben:

$$\log \tau_o = \log \tau_v - 0{,}0002509 . v$$

und dann ferner an dem Punkte (φ; l) in Berlin, an dem zur Zeit ($1800 + t$) in Jahren:

$$T = 1{,}75326 + (t - 16{,}108)^2 . 0{,}000023761$$

anzunehmen ist,

	beobachtet:		und mit:	
t	Log τ_v	v	T	Log $(T.\tau_o^2)$
68,465	0,909434	+20,27	1,81839	2,068385
68,786	0,906594	+5,475	1,81920	2,070322.

Für die Dauer der Reise oder $68{,}786 > t > 68{,}465$, galt daher: $\log T = 2{,}068385 + (t - 68{,}465)\,0{,}005852 - 2 \log T_o$, und es folgten:

In Moolwar.

t	Log τ_v	v	Log τ_o	T	ω
68,627	0,756674 0,756733	+22,76 +22,93	0,750974	3,69304	1057,5

In Beejapore.

t	Log τ_v	v	Log τ_o	T	ω
68,654	0,755930 0,755760	+22,70 +22,30	0,750050	3,70752	1061,7

Ich habe zur Vergleichung mit diesen für 1868 gültigen Resultaten von Herrn *Koppe*'s Beobachtungen diejenigen Werthe berechnet, welche ihnen nach den *Gauss*'schen Constanten des Erdmagnetismus und mithin im Jahre 1829 entsprechen sollten, und diese Vergleichung auch auf ältere Beobachtungen an dem nahe gelegen Ort Madras ausgedehnt.

Man erhält auf diesem Wege:

	Breite. Nördl. positiv. φ	Länge. O. v. Greenw. λ	Declination. Westl. positiv. δ Beob. 1868	Berechn. 1829	Inclination. Nördl. positiv. i Beob. 1868	Berechn. 1829	Horizontal-Intensität. ω Beob. 1868	Berechn. 1829
Moolwar	16°34′67	76°45′	−1° 6′	−4°1′3	14°13′78	10°35′2	1057,5	1038,0
Beejapore	16 50	76 47	−1 52	−4 3,8	15 28,36	11 9,7	1061,7	1038,5
			1837		1837		1837	
Madras	13 4	80 7	(−0 53)	−4 1	6 52	4 14	1024	1035

In Madras sind Inclination und Horizontal-Intensität für 1837 direct beobachtet von *Taylor*. Die Declination habe ich nach dreien von *Hansteen* und *Sabine* gemachten Angaben für die Jahre 1700, 1787 und 1840 durch $\delta = -0°2'2 - 2{,}192 . t + 0{,}02179 . tt$ dargestellt, wenn die Jahreszahl gleich $1800 + t$ gesetzt wird. Unter der Voraussetzung, dass die Veränderung, welche ein und dasselbe Element von 1829 bis 1868 erlitten hat, an jedem der drei genannten Orte dieselbe gewesen sei, folgen nun zunächst aus Vorstehendem

$$(\delta_{29} - \delta_{68}) = +3'08$$
$$(i_{29} - i_{68}) = -101'42$$
$$(\omega_{29} - \omega_{68}) = -40{,}70$$

und dann zur Vergleichung der Theorie mit der Beobachtung die beiderseits für 1829 gültigen Werthe:

φ	λ	δ Beob.	Berechn.	i Beob.	Berechn.	ω Beob.	Berechn.
16°34′67	76°45′	−1° 3′	−4°1′3	12°32′36	10°35′2	1016,8	1038,0
16 50	76 47	−1 49	−4 4,8	13.46,94	11 9,7	1021,0	1038,5

*) Vergl. *Erman*, Reise u. s. w. Physikal. Beob. Band II., Seite 51 bis 59.

Der Umstand, dass der Werth: Beob. — Rechn. sich für einerlei Element an beiden einander nahe gelegenen Orten zum Theil stark verschieden ergeben hat (namentlich für die Declination), mag an Localanomalien liegen, die bei der gebirgigen Beschaffenheit des betreffenden Landes nicht unerwartet sind. Zu bequemerer Verwendung bei einer dereinstigen Verbesserung der *Gauss*'schen Potential-Constanten, habe ich noch die beobachteten und die theoretischen Werthe von $X = \omega \cos\delta$, $Y = \omega \sin\delta$ und $Z = \omega \, tg\, i$, so wie folgt in Vergleichung gestellt:

	φ	λ	X Beob.	X Rechn.	ΔX (B—R)	Y Beob.	Y Rechn.	ΔY (B—R)	Z Beob.	Z Rechn.	ΔZ (B—R)
	16°34′67	76°45′	1016,6	1035,4	—18,8	—18,6	—72,8	+54,2	226,1	194,0	+32,1
	16 50	76 47	1019,8	1035,9	—16,1	—50,2	—73,6	+23,4	250,4	204,9	+45,5
oder für	16 42,35	76 46	—	—	—17,5	—	—	+38,3	—	—	+38,8

Der Erfolg der magnetischen Beobachtungen von Herrn *Koppe* besteht demnach in Gewinnung der drei Gleichungen:

$$-17{,}5 = \alpha_1 . \Delta g^{4,0} + \alpha_2 . \Delta g^{4,1} + \ldots\ldots\ldots + \alpha_{23} . \Delta g^{1,1} + \alpha_{24} . \Delta h^{1,1}$$
$$+38{,}5 = \qquad + \beta_2 . \Delta g^{4,1} + \ldots\ldots\ldots + \beta_{23} . \Delta g^{1,1} + \beta_{24} . \Delta h^{1,1}$$
$$+38{,}8 = \gamma_1 . \Delta g^{4,0} + \gamma_2 . \Delta g^{4,1} + \ldots\ldots\ldots + \gamma_{23} . \Delta g^{1,1} + \gamma_{24} . \Delta h^{1,1}$$

in denen $\alpha_1, \alpha_2, \ldots . \alpha_{24}, \beta_2, \ldots . \beta_{24}, \gamma_1, \gamma_2, \ldots . \gamma_{24}$ die Zahlwerthe bedeuten, welche 68 gegebene Functionen von φ und λ mit $\varphi = 16°42'33$, $\lambda = 76°46'$ annehmen, $\Delta g^{4,0}, \Delta g^{4,1}, \ldots . \Delta g^{1,1}, \Delta h^{1,1}$, aber die Correctionen, deren die 24 Näherungswerthe der Constanten des erdmagnetischen Potentiales bedürfen, welche *Gauss* mit $g^{4,0}, g^{4,1}, \ldots . g^{1,1}$, $h^{1,1}$ bezeichnet hat.*)

Die Unterscheidung durch die Buchstaben α, β und γ der dreierlei Functionen mit denen ein und dieselbe Correction (z. B. $\Delta g^{4,1}$ oder $\Delta h^{1,1}$ u. s. w.) zu multipliciren ist, je nachdem sie in dem Ausdruck für ein ΔX, für ein ΔY oder für ein ΔZ vorkommt, kann fortfallen sobald einmal ihr numerischer Werth erlangt ist und wenn man dann:

mit ν_1 den in irgend einer Gleichung vorkommenden Zahlcoëfficienten von $\Delta g^{4,0}$
ν_2 " " " " " " " " $\Delta g^{4,1}$
⋮
ν_{23} " " " " " " " " $\Delta g^{1,1}$
ν_{24} " " " " " " " " $\Delta h^{1,1}$

bezeichnet, so ergiebt auch die für 1829 gültige Beobachtung der Correction (n), welches irgend ein mit den *Gauss*'schen Näherungswerthen berechnetes magnetisches Element an irgend einem Punkte der Erde bedarf, die stets auf gleiche Weise zu verstehende lineare Zahlengleichung:

$$n = \nu_1 . \Delta g^{4,0} + \nu_2 . \Delta g^{4,1} + \ldots\ldots\ldots\ldots + \nu_{23} . \Delta g^{1,1} + \nu_{24} . \Delta h^{1,1} \ldots\ldots\ldots (1)$$

Die Bildung aller Gleichungen dieser Art, welche auf der Erde überhaupt (sei es durch direct im Jahre 1829 angestellte Beobachtung oder, so wie in dem hier vorliegenden Falle durch hinlänglich sichere Reduction auf 1829) erhalten werden können, erscheint demnach auch als der erste und unerlässliche Schritt zur Verbesserung der bis jetzt vorliegenden Näherungswerthe der Potentialconstanten. Der zweite und zum Ziele führende besteht aber dann in der wahrscheinlichsten Auflösung des gesammten Vorrathes von Primitivgleichungen (1) oder, was dasselbe sagt, wenn [ ] die Summe aller gleichartigen Glieder bedeutet, in Bildung und Auflösung der 24 Endgleichungen:

$$\left.\begin{aligned}
[n\nu_1] &= [\nu_1\nu_1].\Delta g^{4,0} + [\nu_2\nu_1].\Delta g^{4,1} + \ldots\ldots + [\nu_{23}.\nu_1].\Delta g^{1,1} + [\nu_{24}.\nu_1].\Delta h^{1,1}\\
[n\nu_2] &= [\nu_1\nu_2].\Delta g^{4,0} + [\nu_2\nu_2].\Delta g^{4,1} + \ldots\ldots + [\nu_{23}.\nu_2].\Delta g^{1,1} + [\nu_{24}.\nu_2].\Delta h^{1,1}\\
&\vdots\\
[n\nu_{23}] &= [\nu_1\nu_{23}].\Delta g^{4,0} + [\nu_2\nu_{23}].\Delta g^{4,1} + \ldots\ldots + [\nu_{23}.\nu_{23}].\Delta g^{1,1} + [\nu_{24}.\nu_{23}].\Delta h^{1,1}\\
[n\nu_{24}] &= [\nu_1\nu_{24}].\Delta g^{4,0} + [\nu_2\nu_{24}].\Delta g^{4,1} + \ldots\ldots + [\nu_{23}.\nu_{24}].\Delta g^{1,1} + [\nu_{24}\ \nu_{24}].\Delta h^{1,1}
\end{aligned}\right\} \ldots\ldots (2)$$

*) Vergl. Allgemeine Theorie des Erdmagnetismus Seite 31 in *Gauss* und *Weber*, Resultate der Beob. des magnet. Vereins für 1838. Anstatt der 24 Glieder, die den Ausdruck eines X und den eines Z ausmachen, enthält bekanntlich der eines Y nur 20 Glieder, weil die Constanten $g^{4,0}$, $g^{3,0}$, $g^{2,0}$ und $g^{1,0}$ in denselben nicht eingehen.

Die Zeit zur erfolgreichen Auflösung der Gleichungen (2) wird freilich erst dann gekommen sein, wenn den Primitivgleichungen (1), welche sie in sich begreifen, Beobachtungen aus einem hinlänglich grossen Theile der gesammten Erdoberfläche zu Grunde liegen, und es ist diese letztere Bedingung zur vollständigen Erreichung des Zweckes ebenso unerlässlich und aus einem ganz analogen Grunde, wie für die vollständige Erkennung der Bahn eines Himmelskörpers die Verwendung von Beobachtungen aus einem hinlänglich grossen Theile oder aus mehreren hinlänglich verschieden gelegenen Stücken dieser Bahn. Es ist dennoch aufs höchste erwünscht, dass neben jeder neu hinzutretenden Gruppe von Gleichungen (1), auch ihr Aequivalent in 24 Gleichungen von der Form (2) gebildet werde, denn durch eine einfache Addition der gleichbenannten Beiträge dieser Art, welche die verschiedenen Gruppen von Primitivgleichungen (1) geliefert haben, entsteht die ihre Gesammtheit repräsentirende Form (2) oder, was dasselbe sagt: der strenge Ausdruck unseres jedesmaligen Wissens vom Erdmagnetismus. — Dass bei der Zusammenfügung solcher Beiträge zu (2), welche verschiedene Gruppen von Gleichungen (1) geliefert haben, zu berücksichtigen ist, ob die Bestandtheile dieser Gruppen von einander ganz nahe gelegenen oder von hinlänglich entfernten Punkten der Erdoberfläche herstammen, und dass man demnach bald mehrere fast identische Gleichungen (1) für eine einzige zu rechnen, bald einer jeden ihr vollständiges Stimmrecht oder Gewicht zu gewähren haben wird, ist klar, wird aber die Bildung der endlich aufzulösenden Form (2) kaum merklich erschweren, und diese Auflösung selbst, durch Verkleinerung von jeder der 324 in sie eingehenden Produktensumme $[n\nu_1]$ $[\nu_1\nu_1]\ldots[\nu_{24}\nu_{24}]$, nicht unerheblich erleichtern.

In § 23 der Abhandlung in der *Gauss* die vollendete und daher unabänderliche Theorie des Erdmagnetismus niedergelegt hat, sind neben der Abkürzung des eben erwähnten strengen Verfahrens, welche ihn zu einer angenäherten Bestimmung der 24 Constanten ($g^{4,0}$, $g^{4,1}\ldots h^{1,1}$) führte, auch die noch jetzt so wie damals unerfüllbaren Voraussetzungen dieser Abkürzung genannt. Sie bestehen

	$\Delta g^{4,0}$.	$\Delta g^{4,1}$.	$\Delta h^{4,1}$.	$\Delta g^{4,2}$.	$\Delta h^{4,2}$.	$\Delta g^{4,3}$.	$\Delta h^{4,3}$.	$\Delta g^{4,4}$.	$\Delta h^{4,4}$.	$\Delta g^{3,0}$.	$\Delta g^{3,1}$.	Δh
— 725.16 =	+54,3353	+ 0,2529	+ 7,3710	+ 4,1917	— 11,7069	— 2,2304	— 3,8111	— 19,5562	— 17,4553	+ 47,4200	— 0,4012	+ 10
— 619.28 =	+ 0,2529	+34,9167	+ 4,5406	— 2,2767	+ 21,9510	+ 5,8437	+ 1,8232	— 7,2218	— 22,3895	+ 1,3014	+33,0997	+ 4
— 723,41 =	+ 7,3710	+ 4,5406	+47,8097	—23,2279	— 0,8719	+ 6,1822	— 20,4717	+ 6,1005	— 26,0215	+ 19,2450	+ 4,9311	+ 48
— 997.32 =	+ 4,1917	— 2,2767	—23,2279	+67,5788	— 5,4586	— 1,7831	+ 39,7251	— 6,3640	— 3,3573	— 3,4840	— 4,4713	— 33
+ 335,56 =	—11,7069	+21,9510	— 0,8719	— 5,4586	+106,3771	— 42,2216	+ 4,7147	+ 18,9315	— 32,9670	— 4,6220	+ 7,3895	— 4
—2803,90 =	— 2,2304	+ 5,8437	+ 6,1822	— 1,7831	— 42,2216	+182,9105	— 8,9822	— 11,1866	+ 18,3749	— 12,2631	—10,3497	— 9
+2164,74 =	— 3,8111	+ 1,8232	—20,4717	+39,7251	+ 4,7147	— 8,9822	+199,9683	— 54,5552	+ 21,9742	+ 45,7073	+ 2,0890	+ 0.
+3166,33 =	—19,5562	— 7,2218	+ 6,1005	— 6,3640	+ 18,9315	— 11,1866	— 54,5552	+1119,7794	+ 77,0839	— 2,3577	—27,0160	— 79.
+7951,76 =	—17,4553	—22,3895	—26,0215	— 3,3573	— 32,9670	+ 18,3749	+ 21,9742	+ 77,0839	+1060,7115	+ 46,8308	+48,0830	— 38.
+ 84,53 =	+47,4200	+ 1,3014	+19,2450	— 3,4840	— 4,6220	— 12,2631	+ 45,7073	— 2,3577	+ 46,8308	+147,1036	— 2.0834	+ 37,
—1151.89 =	— 0,4012	+33,0997	+ 4,9311	— 4,4713	+ 7,3895	— 10,3497	+ 2,0890	— 27,0160	+ 48.0830	— 2,0834	+94,8025	+ 10,
— 483,35 =	+10,1200	+ 4,8254	+48,3232	—33,0834	— 4,9707	— 9,0877	+ 0,3462	— 79,3637	— 38,6233	+ 37,1296	+10,8705	+125,
—2195.53 =	+ 8,0118	— 5,8373	—20.0082	+66,9339	— 6,1487	— 12,6693	— 6,1519	— 10,2473	+ 11,8660	— 3,3584	— 0,4610	— 56,
— 46.87 =	—15,0235	+43,2241	+ 3,8193	— 6,6530	+ 82,9148	+ 35,2497	+ 6,1970	— 36,0188	— 52,2429	— 21,5801	+54,6746	— 1,
—5914,94 =	+22,1167	+ 3,0110	+16,6367	+ 6,2834	— 63,2669	+ 88,7598	— 12.1175	— 125,7189	— 437,8822	— 26,6472	+10,3483	+ 25,
— 996.07 =	—28,4275	+ 7,9719	+10,1038	+49,2086	+ 4,0373	— 11,9611	+ 45.4839	+ 598,2705	+ 10.8013	— 28.5630	+ 5,4170	— 54,
+ 608,51 =	+25,2273	+ 1,9485	+82,2458	—19,9280	+ 10,3122	— 6,8541	— 13,0367	+ 181,7060	+ 68,0324	+132,6097	— 4,9092	+ 47,
+ 409,04 =	— 8,2861	+23,9173	+ 1,4030	+ 2,9386	+ 66,6465	— 64,4010	+ 7,5844	+ 14,0454	+ 29,6412	— 5,2947	+77,0223	+ 10,
+4667,11 =	—31,8097	+ 1,0748	+49,3404	—65,0305	— 2,1471	— 34,6407	+ 35,5034	— 15.8181	+ 41.8175	+ 46,2653	+ 9,7145	+107,
+1900,16 =	+20,4409	—11,7988	—27,6312	+80,4974	+ 8,5564	— 8,6918	+ 74,3765	+ 14,0369	+ 88,2634	+ 18,7462	—11,7952	— 40,
+ 90,09 =	—10,1048	+10,8090	+ 3,7562	+ 7,7196	+ 66,5285	— 61,5872	+ 20,4571	— 162,1764	+ 101,5733	— 28,5557	+98,5700	+ 16,
—7447,62 =	+14,9021	+ 1,5337	+92,6496	—28,2315	+ 17,5707	+ 21,6373	— 76,2811	+ 3,7876	— 41,8180	+ 86,6163	+ 0,4633	+150,
+ 677,74 =	—11,4234	+29,5294	— 0,9272	— 5,7792	+ 66,6874	— 30,3242	+ 5,5452	+ 84,5546	— 246,4165	— 14,8216	+48,0652	+ 1,
+6859,56 =	—42,2356	— 1,2964	+31,9533	—44,4576	+ 9,9717	— 41,2272	— 16,2815	+ 331,0581	+ 128,1702	— 31,0540	+ 0,6839	+ 85,

$$\Sigma\,(nn) = 941546,0.$$

*) Namentlich und der Reihe nach in:

1) Report of the British Association for the advancement of science for 1846, pag. 92 bis 98 und 6 Zahlentafeln mit 283 Primitivgleichungen.

2) Report of the British Association for the advancement of science for 1848, pag. 98 und 6 Zahlentafeln mit 327 Primitivgleichungen.

namentlich in der Kenntniss aller drei Elemente (δ, ι, ω oder X, Y, Z) „für Punkte die auf einer hinlänglichen Anzahl von Parallelkreisen so gruppirt sind, dass jeder Parallelkreis dadurch in eine hinlängliche Anzahl gleicher Stücke getheilt werde.“ Man konnte sich aber damals und man kann sich noch jetzt einer solchen Kenntniss nur durch graphische Interpolationen einigermassen nähern, welche an die Stelle gemessener Zahlwerthe theis rohe Annäherungen, theils beinah willkürliche Ergänzungen setzen. — Gegen das strenge Verfahren selbst, insofern es auf zuverlässige Beobachtungsresultate angewendet würde, äusserte dagegen *Gauss* nur allein und nur für den damaligen Augenblick, das Bedenken, dass Rechnungsfehler dessen Erfolg verderben könnten, denn sein fernerer Zweifel, ob sich Muth und Ausdauer zur Vollendung eines solchen Geschäftes irgendwo finden würden, ist seitdem thatsächlich beseitigt.

Herr *Heinrich Petersen* hat 610 Primitivgleichungen (1), für eben so viele magnetische Elemente gebildet, die ich, in den Jahren 1828, 1829 und 1830, an nahe gleich von einander abstehenden Punkten einer Linie gemessen habe, welche alle Meridiane durchschneidet und mit jedem Parallelkreis zwischen 66° 31′ nördl. Br. und 58° 31′ südl. Br. einen oder mehrere Punkte gemein hat. Man findet diese Gleichungen welche, ausser in der eben erwähnten Weise, auch noch unter verschiedener Auswahl unter sich und mit andern zu verbinden sein dürften, vollständig abgedruckt in den Schriften der Brittischen Gesellschaft für Förderung der Wissenschaft *), durch deren Freigebigkeit dem Rechner eine sorgenfreie Musse für seine dreijährige Arbeit gesichert war. *H. Petersen* hat aber dieses grossartige Unternehmen auch vollständig zu Ende geführt, indem er ferner die 24 Endgleichungen (2), welche den genannten 610 Primitivgleichungen entsprechen gebildet, und endlich durch Auflösung der ersteren diejenigen Werthe der Correctionen $\Delta g^{4,0} \dots \Delta g^{1,1}$, $\Delta h^{1,1}$ erhalten und angegeben hat, welche nach dem benutzten Materiale für die wahrscheinlichsten zu erklären waren. **)

Die zuletzt genannten Endgleichungen, d. h. die für alle 610 Elemente gültigen sind:

2.	$\Delta h^{3,2}$.	$\Delta g^{3,3}$.	$\Delta h^{3,3}$.	$\Delta g^{2,0}$.	$\Delta g^{2,1}$.	$\Delta h^{2,1}$.	$\Delta g^{2,2}$.	$\Delta h^{2,2}$.	$\Delta g^{1,0}$.	$\Delta g^{1,1}$.	$\Delta h^{1,1}$.
118	— 15,0235	+ 22,1167	— 28,4275	+ 25,2273	— 8,2861	— 31,8097	+ 20,4409	— 10,1048	+ 14,9021	— 11,4234	— 42,2356
373	+ 43,2241	+ 3,0110	+ 7,9719	+ 1,9485	+ 23,9173	+ 1,0748	— 11.7988	+ 10,8090	+ 1,5337	+ 29,5294	— 1,2964
082	+ 3,8193	+ 16,6367	+ 10,1038	+ 82,2458	+ 1,4030	+ 49,3404	— 27,6312	+ 3,7562	+ 92,6496	— 0,9272	+ 31,9533
339	— 6,6530	+ 6,2834	+ 49,2086	— 19,9280	+ 2,9386	— 65,0305	+ 80,4974	+ 7,7196	— 28,2315	— 5,7792	— 44,4576
487	+ 82,9148	— 62,2669	+ 4,0373	+ 10,3122	+ 66,6465	— 2,1471	+ 8,5564	+ 66,5285	+ 17,5707	+ 66,6874	+ 9,9717
693	+ 35,2497	+ 88,7598	— 11,9611	— 6,8541	— 64,4010	— 34,6407	— 8,6918	— 61,5872	+ 21.6373	— 30,3242	— 41,2272
.519	+ 6,1970	— 12,1175	+ 45,4839	— 13,0367	+ 7,5844	+ 35,5034	+ 74,3765	+ 20,4571	— 76,2811	+ 5,5452	— 16,2815
473	— 36,0188	—125,7189	+598,2705	+181,7060	+ 14,0454	— 15,8181	+ 14,0369	—162,1764	+ 3,7876	+ 84,5546	+331,0581
660	— 52,2429	—437,8822	+ 10,8013	+ 68,0324	+ 29,6412	+ 41,8175	+ 88,2634	+101,5733	— 41,8180	—246,4165	+128,1702
584	— 21,5801	— 26,6472	— 28,5630	+132,6097	— 5,2947	+ 46,2653	+ 18,7462	— 28,5557	+ 86,6163	— 14,8216	— 31.0540
610	+ 54,6746	+ 10,3483	+ 5,4170	— 4,9092	+ 77,0223	+ 9,7145	— 11,7952	+ 98,5700	+ 0,4633	+ 48,0652	+ 0,6839
210	— 1,7727	+ 25,3961	— 54,4115	+ 47,0076	+ 10,3064	+107,2394	— 40,7005	+ 16,4070	+150,6053	+ 1,5021	+ 85,4451
015	— 13,0016	— 9,7831	+ 74,1594	— 9,9759	+ 6,0358	— 53,4231	+107,3407	— 17,5259	— 34,4533	+ 14,5636	— 83,6846
016	+273,7914	— 60.5974	+ 19,7635	— 6,0251	— 19,2157	— 12,4715	— 17,1124	+127,2024	+ 26,5715	+103,6081	— 5,9906
831	— 60,5974	+771,8434	— 38,7453	— 55,7942	— 29,9842	— 39,7791	— 55,3179	+333,4931	+ 25,0846	—107,3886	—113,1507
.594	+ 19,7635	— 38,7453	+860,2590	+139,4921	+ 3,0666	— 16,9860	—249,4938	— 11,3057	+ 10,6602	+ 36,1565	+132,7150
759	— 6,0251	— 55,7942	+139,4921	+336,3444	— 8,1514	+ 87,6020	— 27,3690	— 41,9859	+249,6279	— 4,3294	+ 87,6357
358	— 19,2157	— 29,9842	+ 3,0666	— 8,1514	+210,8808	+ 21,9138	+ 13,1383	+101,6024	— 7,8700	+110,8758	+ 18,3827
231	— 12,4715	— 39,7791	— 16,9860	+ 87,6020	+ 21,9138	+255,1079	— 83,5651	— 7,0238	+ 50,4110	+ 17,6774	+152,1985
407	— 17,1124	— 55,3179	—249,4938	— 27,3690	+ 13,1383	— 83,5651	+465,8773	— 41,5527	— 30,9668	+ 18,2472	+ 14,3237
259	+127,2024	+333,4931	— 11,3057	— 41,9859	+101,6024	— 7,0238	— 41,5527	+712,8179	+ 10,4879	—180,8351	— 44,9890
533	+ 26,5715	+ 25,0846	+ 10,6602	+249,6279	— 7,8700	+ 50,4110	— 30,9668	+ 10,4879	+496,6484	— 2,8865	+103,3059
636	+103.6081	—107,3886	+ 36,1565	— 4.3294	+110,8758	+ 17,6774	+ 18,2472	—180,8351	— 2,8865	+346,7320	+ 35,2622
846	— 5,9906	—113,1507	+132,7150	+ 87,6357	+ 18,3827	+152,1985	+ 14,3237	— 44,9890	+103,3059	+ 35,2622	+375,3757

$$\Sigma (nn) = 941546{,}0.$$

**) Von diesen Resultaten sind abgedruckt in:

Rep. of the Brit. Assoc. etc. for 1846 a. a. O. am Ende: die Endgleichungen nach den ersten 283 Elementen.

„ „ „ „ „ „ „ 1848 a. a. O. am Ende: die Endgleichungen nach den ersten 448 Elementen und dieselben nach allen 610 Elementen.

„ „ „ „ „ „ „ 1847, pag. 377: die Resultate der aus 610 Elementen gebildeten Endgleichungen und die Prüfung dieser Resultate durch ihre Vergleichung mit den Beobachtungen an 9 von einander möglichst entfernten Theilungspunkten der contribuirenden Linie.

und die Potentialconstanten mit ihren Correctionen, wenn beiderlei Werthe in derjenigen Ordnung aufgeführt werden, in welcher die Theorie eine Abnahme ihrer Grösse wahrscheinlich macht:

Werthe der erdmagnetischen Constanten nach: *Gauss.*	Correctionen der erdmagnetischen Constanten nach: *H. Petersen.*
$g^{1,0} = +925,782$	$\Delta g^{1,0} = -\ 80,900$
$g^{2,0} = -\ 22,059$	$\Delta g^{2,0} = +125,952$
$g^{3,0} = -\ 18,868$	$\Delta g^{3,0} = -\ 51,589$
$g^{4,0} = -108,855$	$\Delta g^{4,0} = -\ 67,058$
$g^{1,1} = +\ 89,024$	$\Delta g^{1,1} = -\ 54,630$
$g^{2,1} = -144,913$	$\Delta g^{2,1} = +144,650$
$g^{3,1} = +122,936$	$\Delta g^{3,1} = -150,269$
$g^{4,1} = -152,589$	$\Delta g^{4,1} = +\ \ 9,869$
$h^{1,1} = -178,744$	$\Delta h^{1,1} = +\ 10,328$
$h^{2,1} = -\ \ 6,030$	$\Delta h^{2,1} = -\ 93,601$
$h^{3,1} = +\ 47,794$	$\Delta h^{3,1} = +182,613$
$h^{4,1} = +\ 64,112$	$\Delta h^{4,1} = -159,034$
$g^{2,2} = +\ \ 0,493$	$\Delta g^{2,2} = -\ 10,994$
$g^{3,2} = -\ 73,193$	$\Delta g^{3,2} = +\ 64,126$
$g^{4,2} = -\ 45,791$	$\Delta g^{4,2} = -130,273$
$h^{2,2} = -\ 39,010$	$\Delta h^{2,2} = -\ 48,402$
$h^{3,2} = -\ 22,766$	$\Delta h^{3,2} = +144,517$
$h^{4,2} = +\ 42,573$	$\Delta h^{4,2} = -137,462$
$g^{3,3} = +\ \ 1,396$	$\Delta g^{3,3} = +\ 37,554$
$g^{4,3} = +\ 19,774$	$\Delta g^{4,3} = -\ 64,635$
$h^{3,3} = -\ 18,750$	$\Delta h^{3,3} = -\ 21,389$
$h^{4,3} = -\ \ 0,178$	$\Delta h^{4,3} = +\ 36,502$
$g^{4,4} = +\ \ 4,127$	$\Delta g^{4,4} = +\ 15,981$
$h^{4,4} = +\ \ 3,175$	$\Delta h^{4,4} = +\ \ 5,122$

Bevor man aber die auf diesem Wege abgeänderten Werthe der *Gauss*'schen Constanten für den richtigen Ausdruck der erdmagnetischen Erscheinungen von 1829 halten darf, muss entschieden sein, ob dieselben 1) den ihnen zu Grunde gelegten Beobachtungsvorrath wesentlich besser darstellen, als es die ursprünglichen Werthe, die sie zu ersetzen bestimmt sind, thaten, denn dieser Erfolg, der bei durchweg richtiger Rechnung keiner Beweise bedürfte, könnte durch Fehler bei der Bildung und vorzüglich bei der Auflösung der 24 Endgleichungen vereitelt sein, sodann aber ob jene neuen Werthe der Potentialconstanten 2) auch ausserhalb des Gebietes, dem die ihnen zu Grunde liegenden Beobachtungen angehören, alle durch directe Messung erhaltenen magnetischen Elemente für 1829 wenigstens ebenso nahe darstellen, wie es durch die bisher angenommenen Näherungswerthe geschehen war.

Was nun die erste dieser zwei Fragen betrifft, so haben Rechnungen die *H. Petersen* für die hier zuerst zu nennenden 8 Orte ausführte, und denen ich später die für die folgenden 5 Orte hinzufügte, ergeben, wenn allemal die Grösse (Beob.—Rechn.) mit den ursprünglichen Constanten unter N und die Grösse (Beob.—Rechn.) mit den geänderten Constanten unter N_1 verstanden werden, für:

	φ	λ	zu	N	N_1	$[N^2]$	$[N_1^2]$
Moskau	55° 45′ 13″	37° 38′ 18″	Z	−12,9	+16,3		
			Y	−17,3	+ 6,1	4574,5	760,9
			X	−64,1	−21,4		
Ochozk	59 21 29	143 11 34	Z	−23,3	−15,0		
			Y	+24,3	+17,1	1617,4	554,6
			X	+22,0	+ 6,1		
Sitcha	57 2 44	224 34 44	Z	+16,9	+31,5		
			Y	− 8,5	+ 9,5	707,6	1113,8
			X	+18,7	+ 5,6		
San Franzisco	37 48 44	237 25 24	Z	−48,1	+15,1		
			Y	+11,1	+ 8,5	3289,4	635,1
			X	+29,2	+18,3		
Grosse Ocean	− 0 2 37	229 18 54	Z	−30,4	−29,9		
			Y	+46,6	−10,8	8136,8	1073,0
			X	−71,0	− 7,9		
Grosse Ocean	−56 28 30	276 54 55	Z	−32,7	−24,0		
			Y	+82,8	+29,3	12345,3	2100,1
			X	−66,5	+25,8		

	φ	λ	zu	N	N_1	$[N^2]$	$[N_1^2]$
Rio Janeiro	−22° 53′ 54″	316° 55′ 3″	Z	+20,3	−18,4		
			Y	−14,9	−17,8	635,8	2199,9
			X	− 1,3	+39,3		
Portsmouth	50 44 20	358 52 54	Z	−73,1	+ 5,0		
			Y	−10,9	+ 4,9	5738,0	334,6
			X	−16,6	+16,9		
Obdorsk	66 31 7	66 41 55	Z	−35,3	− 2,7		
			Y	−39,1	−11,0	3232,9	209,3
			X	−21,4	+ 9,0		
Beresowsk	63 55 59	65 4 0	Z	−13,7	+16,2		
			Y	−26,9	− 2,2	1516,5	269,8
			X	−24,6	+ 1,6		
Berlin	52 30 0	13 24 0	Z	0,0	+60,0		
			Y	−24,5	− 2,8	2264,8	3928,2
			X	−40,8	+17,9		
Grosse Ocean	16 0 0	237 0 0	Z	−89,4	−26,1		
			Y	+65,6	+24,6	13609,0	1306,7
			X	−36,1	+ 4,5		
Atlantischer Ocean	16 0 0	239 0 0	Z	−46,7	−25,9		
			Y	−14,7	+18,1	2563,4	1220,4
			X	−12,9	+14,9		

Die Summe der Fehlerquadrate welche für 39 Elemente, an 13 nahe gleichmässig über die ganze Beobachtungslinie vertheilten Orten durch $[N^2] = 61231{,}4$ ausgedrückt war, ist demnach durch die Veränderung der Constanten auf $[N_1^2] = 15507{,}0$ gesunken, so dass der Fehler eines dieser Elemente, den die *Gauss*'schen Constanten durchschnittlich zu 39,6 angaben, nach den von *Petersen* veränderten sehr nahe halb so gross, d. h. zu 20,1 geworden ist.

Das vollständigere Anschliessen der letzteren an die magnetischen Erscheinungen in dem von meinen Beobachtungen betroffenen Theil der Erdoberfläche dürfte also für erwiesen gelten.

Dass aber die zweite der oben aufgestellten Fragen eben so entschieden zu verneinen ist, und dass daher zu den vorstehenden Endgleichungen noch die auf einige andere Theile der Erdoberfläche bezüglichen, mit gebührendem Gewichte zu addiren sind, ehe ihre Auflösung dasjenige Constanten-System liefern kann, welches wir der Nachwelt als den besten Ausdruck unserer Kenntniss des Erdmagnetismus zu hinterlassen haben, beweist neben manchen früher angestellten Vergleichungen, auch diejenige welche ich mit Hülfe der zwei von Herrn *Koppe* gemachten Bestimmungen ausgeführt habe.

Auf dem Parallelkreis zu $\varphi = 16°0'$ auf dem, wie die zwei letzten der vorstehenden Vergleichungen zeigen, bei $\lambda = 237°0'$ und $\lambda = 329°0'$ die veränderten Constanten den Beobachtungen beträchtlich besser entsprechen als deren ursprüngliche Näherungswerthe, findet bei $\lambda = 76°46'$ das Entgegengesetzte auf's entschiedenste statt. Setzt man nämlich, dem Obigen möglichst genähert, das auf 1829 reduzirte Ergebniss von Herrn *Koppe*'s Beobachtungen:

$$\text{für } \varphi = 16°0',\quad \lambda = 76°46',\quad Z = 271{,}1$$
$$Y = -33{,}3$$
$$X = 1016{,}8$$

so finde ich durch scharfe Rechnung nach beiden Constantensystemen unter Beibehaltung der bisherigen Bedeutung von N und N_1:

	φ	λ	zu	N	N_1
Indien.	16° 0′	76° 46′	Z	+38,8	+366,4
			Y	+38,5	+134,5
			X	−17,5	−174,2

Die Abweichung der Resultate der veränderten Constanten von den beobachteten Werthen besteht hauptsächlich darin, dass die ersteren den betreffenden Ort schon um etwas südlich von der Linie ohne Inclination oder dem sogenannten magnetischen Aequator versetzen, während er in Wirklichkeit gegen 8° nördlich von demselben liegt und es ist nicht unerwartet, dass die ausschliessliche Darstellung meiner Beobachtungen, welche die Linie ohne Inclination vorzugsweise zwischen $\lambda = 219°$ und $\lambda = 327°$, wo ihre Reihe dieselbe durchschneidet, kennen lehren, ihr bei $\lambda = 76°$ eine so falsche Lage angewiesen habe.

Ueber die Auswahl der Ergänzung, deren die oben abgedruckten Endgleichungen noch bedürfen, lässt indessen eine Bemerkung, die wir dem Begründer der Theorie des Erdmagnetismus verdanken, durchaus keinen Zweifel. *) Wenn man zur Darstellung der erdmagnetischen Erscheinungen die Glieder vierter Ordnung als letzte berücksichtigen und die zu diesem Ende nöthigen 24 Constanten berechnen will, so wäre theoretisch zu reden, d. h. unter Voraussetzung fehlerfreier Messungen, die Bestimmung der drei Elemente (Z, Y, X) von 8 beliebigen Punkten der Erdoberfläche dazu ausreichend. Der äusserst entstellende Einfluss, der auf das Resultat eines solchen Verfahrens, einerseits durch Beschränkung einer zwar nothwendig convergirenden aber doch unendlichen Reihe auf die Glieder vierter Ordnung, ausgeübt werden würde, so wie andererseits und vorzüglich durch die zufälligen Fehler der gemessenen Elemente, wird aber dann ein Minimum wenn die 8 benutzten Beobachtungsorte die Eckpunkte eines der Erdkugel eingeschriebenen Würfels sind. Es ist klar, dass man dasselbe Kriterium auch auf ein ungleich zahlreicheres Material und z. B. auf das unserige anzuwenden hat, welches zwar aus 610 Elementen anstatt aus den 24 theoretisch verlangten besteht, sich aber dennoch in der Praxis ungenügend erweist. Man muss dasselbe ergänzen bis dass es aus 8 Stücken der Erdoberfläche herstammt, welche die Eckpunkte eines eingeschriebenen Würfels enthalten oder ihnen hinlänglich nahe liegen. An die Linie auf der meine magnetischen Bestimmungen für das Jahr 1829 vertheilt sind, lassen sich nun 6 solche Würfelecken sogar auf verschiedene Weise hinlänglich anschliessen, jedoch immer so, dass die zwei fehlenden nahe an einem grössten Kreis von $\varphi = -10^\circ$ bei $\lambda = 55^\circ$ nach $\varphi = -33^\circ$ bei $\lambda = 140^\circ$, d. h. zwischen Madagaskar oder auch der Ostküste von Süd-Afrika und zwischen Neuholland zu liegen kommen und es sind daher zwei um $70^\circ 31'73$ von einander abstehende Punkte dieses Kreises, von denen man die zur Ergänzung der obigen Endgleichungen nöthigen 6 Elemente zu entnehmen hat. Wenn man diese Beiträge als einfache hinzutreten lässt, so wird jedes Glied unserer Endgleichungen mit 33 zu dividiren sein, weil dann von den Beobachtungen auf denen diese beruhen durchschnittlich 100, von den neuen Beobachtungen aber nur 3, auf der Umgebung eines der genannten Eckpunkte entnommen sind. Durch spätere Messungen in der betreffenden Gegend der Erde und sich mehrende Erfahrungen über die säcularen Veränderungen der magnetischen Elemente, ist die Bestimmung jener 6 Werthe für 1829 jetzt endlich näher gerückt. Mein verehrter Freund *H. Petersen* wird aber dann wohl geneigt sein, durch eine verhältnissmässig kleine Ergänzung, seine grossartige Leistung zu einer unvergänglichen zu machen, wenn nur einige Befreiung von drückenden Amtsgeschäften seinem wissenschaftlichen Eifer zu Hülfe kommt, ehe es zu spät ist.*)

*) Vergl. Allgemeine Theorie des Erdmagnetismus a. a. O. S. 27.

*) Herr *H. Petersen* ist 5ter Lehrer bei dem Gymnasium in Kiel.

Den oben gebrauchten Ausdruck für den Einfluss den die Temperatur des Ablenkungsstabes zum *Pistor*'schen Magnetometer direct auf sein magnetisches Hauptmoment und mittelbar auf die Dauer seiner Schwingungen ausübt, haben wir im November 1868 unmittelbar nach dessen Anwendung bei der *Koppe*'schen Reise, bestimmt. Die dazu gebrauchten Beobachtungen sind in Berlin bei $\varphi = 52^\circ 31' 55''$, $\lambda = 11^\circ 3' 11''$ angestellt worden und zwar abwechselnd:

1) im Freien an der Stelle der Intensitätsmessungen mit dem *Pistor*'schen Magnetometer,

2) in einem Zimmer an der Stelle der Intensitätsmessungen mit dem *Meyerstein*'schen Magnetometer und

3) an einer anderen Stelle desselben Zimmers in einer Vorrichtung, welche die Temperatur des Stabes und seiner näheren Umgebung willkürlich zu verändern und darauf constant zu erhalten erlaubte.

An jeder dieser Stellen wurden zu wiederholten Malen die Temperatur des Stabes (v) und die zu ihr gehörige Dauer einer Schwingung desselben bei verschwindender Elongation (τ_v) bestimmt und zwar die letztere durch je 12 auf einander folgende Beobachtungen der Dauer von 10 Schwingungen und durch Ablesung der Schwingungsbogen des Stabes beim Anfang der Beobachtungsreihe, beim Ende derselben und zu zwei oder drei zwischen diesen Momenten gelegenen Zeiten. Ueber die so gemessenen Bogen habe ich zu erwähnen, dass sich auch bei diesen Beobachtungsreihen wie bei allen ähnlichen die Differenzen ihrer Logarithmen den Zwischenzeiten ihres Vorkommens bis auf Grössen proportional zeigen, welche die Fehlergrenze der Ablesungen niemals überschritten. Es folgen hier, nach Reduction auf unendlich kleine Bogen, die Logarithmen der Schwingungsdauer ($\log \tau_v$) und unter der Ueberschrift (B—R) der Ueberschuss dieser Zahlen über die Werthe, welche ihnen nach dem sie am wahrscheinlichsten darstellenden Ausdruck entsprechen, in Einheiten der sechsten Stelle der *Brigg*'schen Logarithmen.

) An der Stelle des *Pistor*'schen Magnetometers im Freien:

v	Log t_v	(R—B)
+ 6°25	0,906617	—169
+ 5,60	0,906532	— 94
+ 5,55	0,906529	— 84
+ 4,50	0,906700	+351

2) An der Stelle des *Meyerstein*'schen Magnetometers im Zimmer:

+ 9°90	0,906101	— 99
+ 8,00	0,906165	+441
+ 5,00	0,904670	—301
+ 4,00	0,904850	+130
+ 3,80	0,904499	—171

3) In dem Erwärmungs-Apparat im Zimmer:

+20°33	0,907104	— 42
+19,75	0,907054	+ 52
+18,10	0,906652	+ 65
+17,63	0,906325	—143
+ 8,82	0,904497	+238
+ 8,35	0,903874	—267

In dem aus diesen Beobachtungen folgenden und oben angewandten Ausdruck: $\log t_o = \log t_v - 0{,}0002509 . v$ zeigt sich der Coëfficient von v nur mit dem wahrsch. Fehler $\pm 0{,}0000010$, also von 0,004 seines eigenen Werthes behaftet. Auch werden mit dem oben genannten und den Werthen:

$$\log t_0 \text{ für die Stelle } (1) = 0{,}905221$$
$$(2) = 0{,}903717$$
$$(3) = 0{,}902046$$

die einzelnen: $\log t_v$ bis auf den wahrsch. Fehler $\pm 0{,}000159$ dargestellt. Es entspricht diesem für eine Intensitätsbestimmung, welche, so wie die zwei von Herrn *Koppe*, auf Beobachtung eines t_v mit den zu den vorstehenden angewandten Hülfsmitteln, beruht, ein wahrsch. Fehler von $\frac{1}{1400}$ des zu messenden Werthes.

Aus einem Schreiben des Herrn Professors *A. de Gasparis* an den Herausgeber.

In examinant les observations faites par M. *Borelly* de la planète (99) Dice j'ai remarqué que cet astre a été stationnaire le 3 Juin 1868, et a passé par son noeud descendant le 26 Mai 1868, et les observations faites a l'époque de la découverte sont du 28 Mai au 12 Juin 1868. Par cette circonstance j'ai pu calculer une valeur approximative du rayon vecteur pour le 3 Juin, ainsi que du noeud et de l'inclinaison. J'ai trouvé

$$\log r = 0{,}327, \quad \Omega = 41^\circ 33', \quad i = 14^\circ 20'.$$

J'aurais dû m'arrêter là vu l'insuffisance des observations qui présentent un mouvement géocentrique très petit. Toutefois puisqu'il y avait un controle à faire j'ai voulu essayer les formules qui se trouvent dans le № 1405 de ce journal, et j'ai obtenu les éléments qui suivent

Epoque: 1868 Mai 28,392882 t. m. Greenw.

$$\begin{aligned} \text{Anom. moy.} &= 349^\circ 53' 42''95 \\ \text{Périhélie} &= 239\ \ 9\ 29{,}93 \\ \Omega &= 41\ 35\ \ 0{,}71 \\ i &= 14\ \ 0\ 31{,}12 \\ \varphi &= 14\ \ 2\ 38{,}31 \\ \log \mu &= 2{,}8714194. \end{aligned}$$

(Périhélie, Ω, i: Equ. moy. 1869,0)

Les données du calcul ont été

T. m. Greenw.	Longitude.	Latitude.
1868 Mai 28,392882	202° 49′ 56″09	—0° 13′ 47″63
Juin 5,399630	202 55 27,59	—1 15 32,01
„ 11,381447	203 19 26,24	—1 57 44,71

La valeur de $\log r$ pour l'observation moyenne a été 0,3342905.

Il est bien certain qu'il y a des erreurs très sensibles dans les éléments de cette orbite, et spécialement dans l'excentricité et dans le périhélie. Mais il y a une autre circonstance qui rendra très difficile le retrouvement de la planète dans sa prochaine opposition qui aura lieu en Novembre 1870, et c'est qu'à cette époque là la planète se trouvera bien plus éloignée de la terre qu'à l'époque de la découverte, dans laquelle avait la faible apparence d'une étoile de 13e à 14e grandeur.

J'ai fait cette communication dans l'espoir d'avoir trouvé quelques uns des éléments du nouvel astre pour qu'on puisse le reconnaître si dans la suite on reussit à le rattraper.

Naples, 2 Février 1870. *A. de Gasparis.*

Beobachtungen von Sonnenflecken. (50.) Von Herrn Prof. *Spörer* in Anclam.

Heliographische Vertheilung in den Rotationsperioden IX. und X. 1869.

	360°	330	300	270	240	210	180	150	120	90	60	30	0°	
+40°						154								+40°
+30°														+30°
+20°	144	146	148		153		157				165	166		+20°
+10°			149							161	164			+10°
0°	Aug. 14				Aug. 23				Sept. 1				Sept. 10	0°
−10°					155									−10°
−20°	145		150	152								163		−20°
−30°				151					158	159	162		167	−30°
							156							−40°
IX.								160						
+40°														+40°
+30°		169							177					+30°
+20°						175	176 181							+20°
+10°	168		171		174					180		184	186	+10°
0°					Sep. 19				Sept. 28				Oct. 7	0°
−10°														−10°
−20°				173					179			185		−20°
−30°		170						182			183			−30°
X.	167			172					178					−40°

Die Normallängen L sind erhalten durch Reduction der heliographischen Längen l auf die Epochen: 1869 Aug. 16,132 = Sept. 10,366 = Oct. 5,600 mit dem für ☉ angenommenen Rotationswinkel 14,2665. In den beiden Monaten August und September habe ich an den folgenden Tagen beobachtet: August 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 15, 18, 20, 22, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31. September 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 14, 17, 18, 21, 22, 26, 27.

Neunte Rotationsperiode 1869.

№ 145. Einzelne kleine Flecke.

Aug.	p	ρ	L	b	
11,37	124°	814″	345,7	−13°	der mittlere.
15,404	220,8	390	357°	−15,5	westlich.
=	200°	338	347,5	−14,4	östlich.
18,63	265,3	796ᵤ	354,6	−13,3	nur ein Fleck.

№ 146.

Aug.	p	ρ	L	b	
10,71	81°20′	918ᵤ	333,9	+24,1	behofter Fleck.
15,40	56 45	372	332,1	+23,5	sehr gross.
18,62	324 0	468	330,6	+23°	als Gr. zertheilt.

№ 148.

Aug.	p	ρ	L	b	
15,404	65°58′	543″	318,86	+27,34	behofter Fle[ck]
18,624	352 22	369	315,88	+27,00	
20,359	324 44	570ᵤ	314,63	+26,65	
22,687	315 5	834	316,26	+26,33	verkleinert.
19,268ᵤ			315,41	+26,83	

$\xi = 13{,}396$; $T = 26{,}872$.

№ 149.

Aug.	p	ρ	L	b	
15,404	92°44′	703ᵤ	300,27	+14,40	von mehrer[en] Kernen ei[n] grossen Ho[f] gebildes d[er] grösste.
18,627	43 31	149	301,18	+14,63	Vereinigun[g] mehrerer Kerne.
20,351	311 5	329	301,40	+14,07	kl. Fleck m[it] rundem Ke[rn]
22,687	301 16	726ᵤ	301,28	+13,93	

№ 150.

Aug.	p	ρ	L	b	Gruppe.
8,626	209,7	364″	310,1	—15,4	Anfang.
	196,5	387	304,9	—17,3	Ende.
0,353	249,4	540	310,0	—15,2	Anfang.
	238,7	514	303,9	—17,8	Ende.

№ 151.

Aug.					
8,627	168°	530″	288°	—22,8	Gruppe.
	161,2	596	281,4	—24,3	
	148,6	592u	275,7	—18,6	einzelne Fl.

№ 152.

Aug.					
8,637	141,9	722″	263°	—20,1	Gruppe, Anfg.
	137,7	766	257,7	—19,5	„ Ende.
0,356	153,5	597	254,3	—20,7	„ Ende.

Nachdem Aug. 20 ein isolirter Fleck mit rundem Kern gebildet war, verschwand bis Aug. 22 der östliche Theil der Gruppe. Jener Kern theilte sich innerhalb des Hofes in zwei, senkrecht gegen die Richtung der heliographischen Längen, daher beide Aug. 26 und Aug. 27 gleichen Abstand vom Sonnenrande hatten; Aug. 28 dicht am Rande wurde der Fleck als matter Streifen beobachtet.

Aug.	p	ρ	l	L	b
20,356	163° 5′	533″	322,50	262,24	—21,07
22,690	216 12	467	353,87	260,31	—21,19
25,706	257 22	777	35,41	258,82	—21,25
26,577	262 18	854u	46,94	257,92	—20,98
27,439	266 4	913	58,685	257,37	—20,60
23,9522			11,305	259,74	—21,08

(mit kleineren Werthfactoren bei den grösseren ρ)

$\xi = 13{,}634$; $T = 26{,}404$.

Damit ergiebt sich der folgende heliographische Ort:

Aug. 28,575, $l = 74°20'$, $L = 256{,}81$, $(b = -20{,}6)$

wonach geocentrisch der Abstand vom Sonnenrande gefunden wird

$\Delta = 1{,}35$ (wobei $\rho = 86°41'$)

derselbe ist grösser beobachtet, beinahe $= 3''$ für die Mittellinie des matten Streifens (vergl. № 155).

№ 153.

Aug.	p	ρ	L	b	kleine Flecke.
18,63	87°	716″	256,8	+19,7	Gruppe, Anfg.
	89°	767	251,5	+18,7	„ Ende.
22,69	357,7	150	254,5	+15,1	Gruppe, Anfg.
	27,2	147	250	+15,5	„ Ende.

№ 154.

20,365	65,5	860″	220,22	+40,95	westl. Fleck.
„	65,9	901u	211,33	+41,86	Ende der Gruppe.
22,692	59,0	743	209,00	+41,60	
25,716	26,5u	540u	205,74	+40,98	

Mit der grösseren Entwickelung des westlichen Flecks (Aug. 22) begann die Verkleinerung der übrigen Flecke, von denen schon Aug. 25 nur schwache Ueberreste vorhanden waren.

Der westliche Hauptfleck hatte bis Aug. 26 einen Hof, dagegen nicht Aug. 27 und 28; der Kern war hinreichend abgerundet und daher zur Messung günstig.

Wegen der hohen Breite = 40° und wegen des überaus kleinen ξ ist der Fleck merkwürdig, daher auch die ber. $l = l_0 + \xi\,(t - t_0)$ mit den Δl mitgetheilt werden sollen, besonders um nachzuweisen, dass auch in diesem Falle die Δl keineswegs grösser als gewöhnlich ausfallen.

1869	p	ρ	l	ber. l	Δl	L	b
Aug. 22,692	54°38′	673″	311,70	311,60	—0,09	218,11	+40,55
25,716	17 4	520	349,48	349,49	+0,01	212,75	+39,77
26,576	4 7	543u	0,13	0,26	+0,13	211,13	+39,93
27,446	353 37	598	10,90	11,16	+0,26	209,49	+40,52
28,597	343 5	690u	25,89	25,58	—0,31	208,06	+40,84
Aug. 26,2054			355,62			211,91	+40,32

$\xi = 12{,}529$; $T = 28{,}733$.

№ 155. Gruppe, neu entstanden.

Aug.	p	ρ	L	b	
22,69	217,6	311″	257,4	−11,3	Anfang.
=	200°	270	251,6	− 9,6	Ende.

darauf Verminderung des östlichen Theiles und Bildung eines behoften Flecks im Westen:

Aug.	p	ρ	l	L	b
25,699	269°46′	719,0	33,81	257,32	−10,12
26,570	284 13	821	45,84	256,93	− 9,73
27,445	287 18	897	57,96	256,56	− 9,53
26,571⅓			45,87	256,94	− 9,79

$\xi = 13{,}830$; $T = 26{,}015$ (wobei $\Delta l = 0$ oder $\pm 0{,}01$)

damit folgt der heliographische Ort:

Aug. 28,572. $l = 73{,}556$; $b = -9^\circ 15'$

und daraus $\rho = 84^\circ 18' 35$, alsdann geocentrisch der Abstand vom Sonnenrande $\Delta = 4{,}27$.

Der beobachtete Abstand ist ebenso wie bei № 152 etwas grösser, nämlich = 5,1 Secunden.

№ 156. Kleiner behofter Fleck.

Aug.	p	ρ	l	L	b
25,714	161° 0′	791″	308,44	171,74	−35,30
26,585	169 0	731,0	319,83	170,70	−35,26
27,449	179 30	683,0	331,41	169,96	−35,63
28,585	195 20	647,0	346,36	168,70	−35,63
29,387	207 23	647,7	356,94	167,84	−35,47
27,544			332,596	169,79	−35,46

$\xi = 13{,}214$; $T = 27{,}245$.

№ 157.

Aug.	p	ρ	L	b	
28,59	26,5	253″	171,1	+22,1	Anfang der Gruppe.
29,40	350°	292,0	171,6	+22,2	
28,59	32,7	269	169,0	+23,1	Ende.
29,40	357,5	290	169,5	+23,1	
32,667	315,0	764	170,05	+22,94	nur 1 Fleck.

№ 160.

Sept.	p	ρ	L	b	
1,65	219°	812″	141,4	−47,8	kleiner Fleck

in einem langen und intensiven Fackelzuge.

№ 158. Behofter Fleck.

Aug.	p	ρ	l	L	b
28,590	160°56′	918,4	281,84	104,11	−27,04
29,384	144 0	869	292,99	103,93	−26,67
30,471	150 48	774,2	308,35	103,78	−26,52
31,602	161 38	662,5	323,97	103,27	−26,35
32,650	176 38	580	338,48	102,83	−26,79
30,5394			309,126	103,580	−26,27

$\xi = 13{,}9526$; $T = 25{,}802$.

№ 159.

Sept.	p	ρ	L	b	
1,650	163°16′	615″	93,0	−25,35 a.	mehrere zerstreute Flecke.
3,450	199 54	470	82,3	−22,72 b.	

№ 161.

Sept.	p	ρ	L	b	
1,66	97°	469″	89,5	+13° Anfang	Gruppe kl. Flecke
	94,5	569	82,6	+15 Ende	

darauf mit grossen behoften Theilen:

3,45	48,4	108″	92°	+12,8	Anfang d. Gruppe.
	74,8	222	84	+14,9	Ende derselben.
5,437	306,2	407	93,4	+12,1	Anfang d. Gruppe.

während der östliche Theil abnahm, bildete sich im Westen ein behofter Fleck mit grossem Kern, dessen Ort wie folgt:

7,475	303°14′	742″	92,74	+12,5	Merkwürdig war Sept. 7 eine im grossen
8,599	303 59	865	92,04	+12,9	
9,560	304 55	931	91,86	+12,0	

Kern völlig eingeschlossene, intensiv weisse Stelle.

№ 164.

Sept.	p	ρ	L	b	
5,44	347,5	193,0	75,3	+16,4	zwei kleine Flecke.
	353,2	155	73,1	+15,1	

№ 165.

Sept.	p	ρ	L	b	
5,44	40°	345″	61,5	+27°	kleiner Fleck;

später bedeutende Gruppe von $L = 63^\circ$ bis 55°.

№ 162.

Sept. 1 nahe dem Südostrande ein Hofgebilde mit mehreren Kernen ($L = 55{,}4$; $b = -31^\circ$); in welchem bis Sept. 3

in Kern grösser wurde ($L = 56{,}9$; $b = -32{,}2$), darauf ept. 4 war ein kleinerer gut abgerundeter Fleck verblieben:

Sept. 4,624	175°23′	663″	57,79	—31,83

elcher ebenso an den folgenden Tagen beobachtet wurde. s waren aber Sept. 7 noch östlich Reste der Gruppe vorhanden, welche bis Sept. 5 verschwanden, woraus sich erlärt, dass von Sept. 4 bis Sept. 5 noch nicht die gesetzmässige Ortsveränderung eintrat, sondern nur erst eine Veränderung der Länge um 0,15 Grade.

Sept.	p	ρ	l	L	b
5,439	188°10′	614″	347,35	57,64	—31,64
7,485	223 11	627	15,70	56,80	—31,18
8,612	237 59	704	30,78	55,80	—31,04
9,563	247 26	782	43,76	55,22	—30,71
7,775			19,40	56,37	—31,14

Sept. 5 bis Sept. 9. $\xi = 13{,}670$; $T = 26{,}335$.

№ 166.

Sept.	p	ρ	L	b	
3,46	85,8	819″	36,0	+25,8	kleine Flecke
5,44	77°	531	38,6	+24,8	
„	78	582	34,5	+25,8	

darauf zahlreiche Gruppe

7,48	29°	277″	39,5	+23,7	Anfang d. Gr.
	50,1	311	32,1	+23,6	Ende.
8,61	346°	340	40,3	+23,7	Anfang.

№ 163.

Sept. Gruppe, mit blossem Auge sichtbar.

Sept.	p	ρ	L	b	
3,448	130°34′	895o	27,73	—14,84	für den grössten Kern.
4,625	135 35	788	27,80	—14,93	
5,435	141 33	690	27,78	—15,42	Anfang d. Gr.
7,475	173,7	410	29°	—15,2	desgl.
„	154°	510	17°	—14,3	Ende d. Gr.

Sept. № 167. Gruppe kleiner Flecke.

Sept.	p	ρ	L	b	
8,61	190,7	612″	17,3	—31,7	Anfang d. Gr.
	167°	670	5,2	—32,4	Ende.
0,456	224°	644	19,0	—32,3	Anfang d. Gr.
	195°	654	354°	—35,5	Ende.

Zehnte Rotationsperiode 1869.

№ 168.

Sept.	p	ρ	L	b	
5,44	104°16′	918″	353,6	+ 9,6	kleiner Fleck.

Sept. № 169.

8,601	77°29′	873,5	321,6	+35,2	desgl.

Sept. № 170.

8,602	143°27′	906″	321,08	—26,01	kleiner Fleck.
9,563	148 35	836	321,05	—26,34	
10,452	154 52	747	321,38	—25,95	

Sept. № 171.

14,60	14°	121″	308,1	+14°	Gruppe kl. Fl.
17,478	310,3	667	312,56	+15,9	westl. Fleck.

№ 173.

Sept. *a.* zerstreute kleine Flecke.

14,598	155°38′	566″	278,96	—17,12	der grösste nordwestlich.
17,476	226 15	426	278,44	—17,58	

b. von einer andern Gruppe kleiner Flecke.

14,606	149°31′	479″	282,24	—10,52	der mittlere.

c. kleiner Fleck in Fackeln.

21,645	279°48′	901″	273,04	—11,53.

№ 172. Behofter Fleck.

Sept.	p	ρ	l	L	b
14,595	175°27′	750″	338,99	278,66	—37,32
17,475	213 56	684	18,43	277,01	—37,89
18,570	228 0	723	33,07	276,03	—37,48
21,646	251 42	905	73,43	272,50	—37,22
18,0715			25,98	276,05	—37,48

Ortsveränderung nicht der Zeit proportional.

Sept. 14 bis 17. $\xi = \frac{39{,}44}{2{,}88} = 13{,}695$

Sept. 17 bis 18. $\xi = \frac{14{,}64}{1{,}095} = 13{,}37$

Sept. 18 bis 21. $\xi = \frac{40{,}36}{3{,}076} = 13{,}12$

№ 174.

Sept.	p	ρ	L	b	
14,606	99,8	701″	259,2	+17,7	westl. Fl. d. Gr.
17,476	74,4	207	259°	+15°	Mitte von 2 beh. Flecke.

№ 175.

Sept.					
17,48	89,8	722″	220,5	+23°	kleiner Fleck.
21,640	352,1	274	219,7	+21	

№ 176.

Sept.					
17,48	89,2	896″	198,3	+26,1	desgl.
21,640	60,1	369	196,1	+24,9	

№ 181.

Zahlreiche zerstreute kleine Flecke, von denen 2 verblieben:

27,403	328,7	663″	177,2	+27,1	zwei kl. Flecke.
	328,5	625	173,9	+25,8	

№ 182.

Sept.					
27,407	236,4	604″	157,6	−26,5	zwei kl. Flecke.
	231,3	611	154,8	−28,7	

№ 177. Bedeutende Gruppe.

Sept.					
26,352	61,3	430″	133,5	+27,5	Anfang d. Gr.
27,40	37,7	353	131,8	+27,5	Kern am Anfg.
31,439	327,75	728	129,78	+27,88	grosser beh. Fl.
26,352	73,8	610	117,4	+30,7	Ende d. Gruppe.
27,40	65,5	563	111,2	+32,6	

№ 178.

Sept.					
22,361	153°46′	937″	130,96	−35,73	behofter Fleck, veränderlich; Sept. 27 max. der Gruppe.
26,352	183 20	680	131,64	−34,61	
27,417	198 26	641	130,48	−34,79	
31,443	227 4	817	126,07	−35,27	Mitte von 2 beh. Flecken.
32,451	253 50	886	125,82	−34,89	zwei beh. Flecke.
"	252 50	877	123,85	−35 11	

№ 179.

Sept.					
26,352	149,6	648″	114,9	−16,7	kleine Gruppe.
27,408	167,70	490	117,5	−17,4	kleiner Fleck.

№ 180.

Sept.	p	ρ	L	b	
26,354	104°40′	8200	91,42	+12,76	behofter Fleck.
27,404	104 16	683	91,23	+12,77	
31,436	340 19	158	90,05	+12,88	
32,458	315 0	347	89,98	+12,68	

Dieser Fleck ist identisch mit dem westlichen Fleck de Gruppe № 161 und folgt aus den Oertern:

von Sept. 8 bis Oct. 2 $\xi = 14{,}2035$

während aus № 180 allein folgt:

von Sept. 26 bis Oct. 2 $\xi = 14{,}0085$.

Diese Abnahme des ξ ist daraus zu erklären, dass de westliche Fleck der Gruppe № 161 zuerst Sept. 8 isolirt erschien, nachdem von Sept. 7 bis Sept. 8 die östlichen Theil der Gruppe verschwunden waren. Während der Gruppen-Entwickelung (bei den primären Eruptionen) werden Anfang die Grenzen nach Ost und West erweitert, worauf Beständigkeit der L eintritt, und diese Verhältnisse haben noch Sept. 8 und Sept. 9 auf den isolirten Fleck eingewirkt.

№ 180 *b*.

Sept.					
26,354	98,5	8570	86,8	+13,8	behofter Fleck schon Sept. 2 verschwunden

№ 183.

Sept.					
27,404	147,0	929″	67,3	−28°	Fleck.
31,446	182,6	562	68,1	−26	Gruppe, Anfg
"	173,9	642	59,3	−28,5	" Ende
37,632	267,7	928	70,5	−25,4	jedesmal ein kl. Fleck mit schönen Fackel
38,483	266,8	942	62,7	−27,2	

№ 184.

Oct.					
1,449	101,8	715″	34,9	+14,8	behofter Fleck

№ 185.

Oct.					
7,632	255°	600″	30,5	−19°	Mitte einer kleinen Gruppe

№ 186.

Oct.					
7,641	328,1	257″	14,25	+13,94	kleiner Fleck

Anclam, 1870 Januar 13. Prof. *Spoerer*.

Maximum von Mira Ceti 1869.

Nur zwei Athener Beobachtungen sind verzeichnet, welche angeben, dass Mira am 17. Juli und 5. August noch sehr lichtschwach war, und sich von seinem Begleiter an Helligkeit nicht auffällig unterschied. Später, während einer mehrmonatlichen Reise, bemerkte ich am 15. September zu Wien, dass der Stern die 4te Grösse erreicht hatte, und ich begann nun, so oft als möglich die Vergleichungen, die freilich, in dem ungünstigsten Klima erhalten, nicht den Werth der Athener Angaben beanspruchen dürfen. In der Zeit von September 15 bis November 29 als der Stern zuletzt nur 7^m6 zeigte, und schwer mit freiem Auge gesehen werden konnte, erhielt ich an 27 Abenden genügend sichere Vergleichungen. Mira erreichte nicht völlig die Helligkeit von γ Ceti. Zwei Curven ergaben:

Maximum von Mira = Sept. 27,5 aus Vergl. mit δ Ceti.
" " " = Sept. 28,0 " " " γ "

Mittel = 1869 Sept. 27,7.

Ob eine schwache Einbiegung der Curve gegen Oct. 9 stattfand, bleibt nach meinen Beobachtungen zu Wien zweifelhaft.

Rom, 1870 Febr. 12. *J. F. Julius Schmidt.*

Bedeckung von 47 δ Cancri durch den Mond, beobachtet auf der Leipziger Sternwarte.

Von Herrn *H. Leppig.*

Eintritt 47 δ Cancri = $4^h 40^m 47^s 75$ Sternzeit (Rand wallend).
Austritt " = 5 32 4,25 "

Instrument: 4 füssiger Fraunhofer.

Literarische Anzeige.

Lehrbuch zur Bahnbestimmung der Kometen und Planeten. Von *Theodor Oppolzer*, Doctor der Medicin, corresp. Mitglied der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien, Privatdocent für Astronomie an der Universität zu Wien. Erster Theil. Leipzig, Verlag von *Wilhelm Engelmann* 1870.

Der Verfasser hat sich in vorliegendem Werke die Aufgabe gestellt, die Hülfsmittel zu Bahnrechnungen in möglichst übersichtlicher Weise zusammenzustellen, wie sie bei dem jetzigen Zustande der Wissenschaft zu Gebote stehen, und theilweise seit längerer Zeit im Gebrauche sind. Er erspart dadurch jüngeren Astronomen die Mühe, die anerkannt besten Methoden sich mühsam zusammenzusuchen, er nimmt ihnen ausserdem die Gefahr, nothwendige Vorbereitungen, die vor der eigentlichen Bahnbestimmung mit dem Beobachtungsmateriale vorzunehmen sind, entweder zu übersehen, oder nicht auf die beste Weise zu treffen. Der jetzt erschienene erste Band des Werkes ist bestimmt, zu einer ersten Bahnbestimmung der Planeten und Kometen aus drei oder vier Beobachtungen Anleitung zu geben, er lehrt zu diesem Zwecke nach einer nothwendigen etwas elementaren Einleitung über die Eintheilung der Himmelskugel, Verwandlung von Zeit in Bogen und dergl., die Lehre von der Transformation der Coordinaten mit ihrer Anwendung auf die Verwandlung von Rectascension und Declination in Länge und Breite, der geocentrischen Längen und Breiten in heliocentrische, die Parallaxe u. s. w., um dann zu einem zweiten Abschnitte überzugehen, der die Coordinaten in ihrem Verhältniss zur Zeit behandelt. Nach Ableitung und Ausführung der *Kepler*schen Gesetze wendet sich der Verfasser zu den Betrachtungen der Relationen zwischen dem Orte in der Bahn und der Zeit, den Verwandlungen der mittleren in excentrische Anomalien und umgekehrt, und zwar in drei getrennten Abschnitten, von denen einer die Ellipse, der zweite die Parabel und der dritte Bahnen von nahezu parabolischer Gestalt umfasst. Es mag noch erwähnt werden, dass der Verfasser die sogenannte *Barker*'sche Tafel durch eine Umformung zum Gebrauch etwas bequemer eingerichtet hat, indem er für die wahre Anomalie v als Argument M resp. $\log M$ giebt, wobei $M = \frac{t}{q^{\frac{3}{2}}}$ ist. Bei dieser Einrichtung der Tafel, die fast genau in derselben Weise von $10''$ zu $10''$ schon im Jahre 1835 unter Leitung des Herrn Prof. *Knorre* in Nicolajew berechnet, sich als Manuscript auf der Altonaer Sternwarte befindet, fällt die Zufügung einer Constante an den der Tafel entnommenen Werth fort, und vereinfacht somit etwas die Rechnung. Der Verfasser geht hierauf über zur Behandlung der Aberration, Präcession und Nutation, und der Reduction der Coordinaten auf die verschiedenen Aequinoctien, und schliesst mit einem Anhange über die Oppositionszeit, Lichtstärke und Grösse der Planeten.

Hiermit schliesst der erste Theil des Bandes. Der zweite behandelt die eigentliche Bahnbestimmung in zum Theil neuer Form. Für die Bestimmung einer parabolischen Bahn aus drei Beobachtungen ist eine Methode angegeben, die in Fällen, wo die *Olbers*'sche unsicher wird, vortheilhaft verwandt wird, wie sich schon bei mehreren Beispielen gezeigt hat. Doch hat der Verfasser die *Olbers*'sche Methode nicht verlassen, die ihrer Kürze wegen, und weil sie bei weitem in den meisten Fällen für erste Bahnbestimmungen ausreicht, immer ihre Vorzüge behält. Der Verf. hat auch, von diesen Gründen geleitet, in dem Anhange des Bandes, der die Formeln zu Bahnrechnungen aufführt, für Cometen die der *Olbers*schen Methode in der von *Gauss* gegebenen Form gewählt, und verweist für die Fälle, in denen sie nicht ausreicht, auf seine in dem Buche angegebene Methode. Was die Berechnung der elliptischen Bahnen betrifft, so führt der Verf. zuerst die von *Gauss* an, und giebt darauf eine neue, von ihm gefundene, die in mancher Beziehung, besonders was die Kürze der Rechnung betrifft, einen Vorzug vor der älteren verdient. Es mag in dieser Beziehung erwähnt werden, dass der Verf. das in der Theoria Motus gegebene Beispiel der Bahnberechnung der Ceres nach seiner Methode behandelt, und schon in der ersten Hypothese der Wahrheit näher kommt, als *Gauss* in der dritten; und selbst wenn man annimmt, dass nach der *Gauss*'schen Methode das Beispiel besonders ungünstig, nach der des Verf. besonders günstig gewählt sein sollte, so zeigen doch andere Beispiele, dass die Methode grosse Vorzüge, auch nach dem von *Gauss* in dieser Beziehung gegebenen Kriterium (Theor. Mot. S. 167, Anm.) besitzt.

Der Vortheil der kürzeren Zeit, die auf die Berechnung verwandt wird, tritt nicht so hervor bei der Methode, aus vier unvollständigen Beobachtungen die Bahn zu ermitteln, dafür werden aber die äusseren Beobachtungen sowohl in Länge als in Breite völlig dargestellt, während bei *Gauss* in den äusseren Breiten Fehler übrig bleiben können. Zur Ableitung von Ephemeriden verdient die Methode des Verf. daher wohl den Vorzug, wenn auch durch die andere im Allgemeinen eine raschere Annäherung erzielt wird; — ein Grund, welcher *Gauss* von genügendem Gewichte zu sein schien, um die genaue Darstellung der inneren der der äusseren Oerter vorzuziehen.

Dem Bande sind verschiedene bei Bahnrechnungen nützliche Tafeln angehängt, sowie zum Schluss eine summarische Aufführung der bei den verschiedenen Methoden anzuwendenden Formeln. Wird nun noch erwähnt, dass ausser dieser zur Rechnung dienenden vortrefflichen Hülfsmittel noch eine, gerade in jetziger Zeit häufig anzuwendenden Methode, aus den Radiationspuncten der Sternschnuppenschwärme ihre Bahnen abzuleiten, angegeben ist, so ist wohl anzunehmen, das das Buch sich einer allgemeinen Verwendung zu erfreuen haben wird.

Der Verfasser ersucht uns noch folgende Druckfehler in seinem Buche zu verbessern:

pag.	9,	Zeile	4	v.	o.	statt	111°	lies	113°
〃	76	〃	15	〃	〃	〃	das	〃	dass
〃	82	〃	15	〃	〃	〃	$(\cos\Omega'+p)$	〃	$\cos\Omega'$
〃	82	〃	16	〃	〃	〃	$(\cos\Omega'+p)$	〃	$\cos\Omega'$
〃	82	〃	17	〃	〃	〃	$(\sin\Omega'+p)$	〃	$\sin\Omega'$
〃	82	〃	18	〃	〃		ist zu streichen.		
〃	107	〃	16	〃	〃	〃	$\cos\beta_,\cos\beta_,$	lies	$\cos\beta_,\cos\beta_{,,}$
〃	109	〃	11	〃	u.	〃	$\tau_{,,}^2(\tau-\tau_{,,,})$	〃	$\tau_{,,}^2(\tau_,-\tau_{,,,})$
〃	120	〃	18	〃	〃	〃	$\sqrt[3]{2(R_,+R_{,,,})}$	〃	$\sqrt[3]{2}\,(R_,+R_{,,,})$
〃	120	〃	17	〃	〃	〃	$\sqrt[3]{2(R_,+R_{,,,})}$	〃	$\sqrt[3]{2}\,(R_,+R_{,,,})$
〃	154	〃	2	〃	〃	〃	pag.47	〃	pag. 147.
〃	154	〃	1	〃	〃	〃	$(4.1)^3$	〃	$(4.1)^2$
〃	183	〃	12	〃	〃	〃	w	〃	z
〃	195	〃	5	〃	〃	〃	t^2	〃	τ^2
〃	253	〃	15	〃	o.	〃	0·533318	〃	0·333318

A n z e i g e.

I n h a l t.

Altona 1870. Februar 22.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Bd. 75. № 1794. 18.

Kreismikrometer-Beobachtungen am 6-zölligen Refractor der Sternwarte in Wien.

Angestellt von Herrn Professor *Edmund Weiss.*

Comet I. 1867 (entdeckt von *Stéphan* 1867 Jan. 25).

	Mittl. Zt. Wien.	☌ — * Δα	Δδ	Zahl d. Vergl.	Vergl.-Stern.	Scheinb. AR	l. f. p.	Scheinb. Decl.	l. f. p.	
867 Febr. 4	9h 43m 49s	+0m 33s 74	+16′ 21″2	4	1	2h 56m 10s 55	8,596	+20° 5′ 22″2	9,759	
		+1 4,32	—19 54,3	4	2					

Der Comet erschien als ein sehr schwacher verwaschener Nebel, ohne deutlichen Kern, in dessen Inneren mehrere sternartige Pünktchen aufblitzten. Beobachtung deshalb unsicher.

Comet II. 1867 (entdeckt von *Tempel* 1867 April 3).

	Mittl. Zt. Wien.	Δα	Δδ	Zahl d. Vergl.	Vergl.-Stern.	Scheinb. AR	l. f. p.	Scheinb. Decl.	l. f. p.	
867 Apr. 24	12h 46m 13s	—0m 44s 01	+ 2′ 9″7	6	3	15h 8m 24s 24	7,370n	—1° 49′ 31″2	9,885	
24	13 13 40	—0 43,85	+ 2 9,6	6	3	15 8 24,40	7,463	—1 49 31,3	9,885	(*M*)
30	11 52 8	—0 28,78	— 1 39,1	6	4	15 7 51,62	7,921n	—1 58 51,9	9,885	
Mai 6	11 6 40	+1 57,40	+ 3 20,6	8	5	15 6 47,39	8,079n	—2 18 43,4	9,887	
7	11 9 30	—1 44,08	+ 0 5,8	8	6	15 6 34,61	8,031n	—2 23 21,0	9,887	
28	10 34 58	+1 51,03	+23 19,9	4	7	15 3 41,80	6,988n	—5 15 30,3	9,905	
		+1 3,83	—22 29,2	4	8					

Die mit (*M*) bezeichnete Beobachtung vom 24. April wurde von Herrn Dr. *A. Murmann* angestellt. Ende April und nfangs Mai zeigte sich in der sehr verwaschenen Nebelmasse des Cometen eine ziemlich grosse, excentrisch gelegene erdichtung mit einem sternartigen Kerne.

Comet III. 1867 (entdeckt von *Bäker* und *Winnecke* 1867 Sept. 26).

	Mittl. Zt. Wien.	Δα	Δδ	Zahl d. Vergl.	Vergl.-Stern.	Scheinb. AR	l. f. p.	Scheinb. Decl.	l. f. p.
867 Sept. 30	11h 39m 2s	+2m 22s 20	+15′ 57″1	4	9	10h 25m 5s 12	8,510n	+50° 37′ 15″5	9,968
Oct. 2	10 45 33	+4 10,04	— 5 15,0	6	10	10 49 55,56	8,078n	+49 50 42,1	9,993
6	8 14 10	—1 17,95	+12 23,1	6	11	11 40 16,49	8,590	+47 4 13,5	9,954

Am letzten Tage war der Comet, des Mondscheines wegen, ungemein schwach.

Comet I. 1869 (*Winnecke*'s Comet).

	Mittl. Zt. Wien.	Δα	Δδ	Zahl d. Vergl.	Vergl.-Stern.	Scheinb. AR	l. f. p.	Scheinb. Decl.	l. f. p.	
869 Apr. 29	9h 55m 20s	—0m 26s 21	+ 0′ 48″8	6	12	10h 0m 24s 10	8,518	+36° 34′ 40″5	9,446	
Mai 1	10 37 0	+1 53,43	+ 2 17,4	8	13	9 58 9,43	8,625	+36 41 14,4	9,531	
10	11 26 29	—1 2,82	+ 0 11,9	6	14	9 49 58,83	8,725	+36 55 54,8	9,677	
12	11 29 7	+4 9,69	+ 1 57,4	6	15	9 48 33,82	8,730	+36 57 3,8	9,697	
14	11 11 17	+2 49,62	+ 2 5,5	6	15	9 47 13,70	8,728	+36 57 12,0	9,684	
28	11 8 52	—6 43,00	— 3 11,0	4	15	9 37 40,84	8,744	+36 51 56,0	9,773	
Juni 4	10 3 28	+1 56,55	— 0 55,2	6	16	9 29 26,13	8,740	+36 51 30,5	9,734	
9	10 2 51	—1 3,67	+ 2 28,5	6	17	9 19 33,18	8,744	+36 52 31,6	9,771	(*O*)
12	10 41 26	+1 51,78	+26 26,1	3	18	9 11 2,77	8,732	+36 52 4,2	9,840	(*O*)
		—1 51,93	—24 12,7	3	19					
12	10 43 6	+1 48,71	+26 27,2	3	18	9 11 2,21	8,730	+36 52 2,9	9,842	
		—1 49,99	—24 16,4	3	19					
Aug. 11	15 29 20	+1 54,99	— 4 37,9	4	20	3 57 49,93	8,508n	— 0 42 8,3	9,876	(*O*)
11	15 39 33	+1 53,71	— 4 48,3	1	20	3 57 48,65	8,489n	— 0 42 18,7	9,876	
12	14 35 47	—0 34,29	— 1 27,1	4	21	3 56 41,43	8,579n	— 1 3 24,1	9,876	

	Mittl. Zt. Wien.	☄ — * Δα	Δδ	Zahl d. Vergl.	Vergl.-Stern.	Scheinb. AR	l. f. p.	Scheinb. Decl.	l. f. p.
1869 Aug. 12	14h 51m 24s	−0m 35s 04	+ 1′ 9″4	4	21	3h 56m 40s 68	8,560n	− 1° 3′ 41″8	9,876 (O)
13	14 31 4	−3 4,32	− 2 57,6	6	22	3 55 31,46	8,579n	− 1 25 5,0	9,878 (O)
13	15 6 36	−3 6,01	− 3 36,0	6	22	3 55 29,77	8,530n	− 1 25 43,4	9,879
Sept. 8	12 50 58	+1 55,55	+21 13,4	8	23	3 18 40,24	8,530n	− 9 12 26,3	9,907
Oct. 12	12 45 22	−1 38,48	....	5	24	2 5 44,77	7,065	+13 58	.....

Die fünf mit (*O*) bezeichneten Beobachtungen wurden von Herrn Dr. *Th. Oppolzer* ausgeführt. Ueber das Aussehen des Cometen finde ich in meinem Beobachtungsbuche folgende bei einer 56 maligen Vergrösserung notirte Bemerkungen:

April 29. Comet grosse verwaschene Nebelmasse, mit einer excentrisch liegenden (in AR folgend) Verdichtung von körnigem Aussehen.

Mai 1. Comet noch immer eine sehr verwaschene Masse, indess die excentrische Verdichtung hat mit Beibehaltung des gekörnten Aussehens an Bestimmtheit und Begrenzung zugenommen.

Mai 28. Comet recht hell, zeigt Schweifsspuren, aber wegen Mangel eines deutlichen Kernes noch immer unsicher zu beobachten.

Juni 12. Comet scheint einen Doppelkern zu besitzen. Schweifsspuren sichtbar.

Aug. 11. Vor dem Schlusse der letzten Beobachtung verschwand der Comet in der Morgendämmerung.

Aug. 12. Der Comet hat ein granulirtes Aussehen, und in einem hellen Halo, den ringsherum viel diffuses Licht umgiebt, einen schönen, excentrisch liegenden sternartigen Kern.

Oct. 12. Comet eine ungemein schwache, blasse verwaschene Nebelmasse, in der zuweilen sternartige Kernchen aufblitzen.

Comet II. 1869 (entdeckt von *Tempel* 1869 Oct. 11).

	Mittl. Zt. Wien.	Δα	Δδ	Zahl d. Vergl.	Vergl.-Stern.	Scheinb. AR	l. f. p.	Scheinb. Decl.	l. f. p.
1869 Oct. 12	16h 54m 9s	−1m 45s 61	− 2′ 58″4	7	25	10h 33m 53s 18	8,598n	+ 1° 29′ 45″7	9,868
13	16 44 36	−0 45,17	+20 36,0	3	26	10 33 43,82	8,603n	+ 0 45 3,6	9,870
		−1 9,67	+20 24,0	3	27				
27	16 55 4	−0 26,49	+12 51,3	4	28	10 29 35,22	8,520n	−11 19 27,9	9,914
		−1 7,84	−16 5,2	4	29				
31	17 9 50	−2 25,23	+15 38,6	4	30	10 27 28,46	8,461n	−15 24 50,5	9,933
		+0 46,21	−16 38,5	2	31				
Nov. 12	16 54 48	−0 40,57	− 4 32,5	8	32	10 16 34,10	8,381n	−29 34 31,4	9,972

Oct. 12. Comet ein ziemlich heller, runder, in der Mitte kernartig verdichteter Nebel, in dem beim Hereinbrechen der Morgendämmerung ein sternartiges Kernchen sichtbar wurde.

Oct. 13. Comet wegen Nebel schwach. Eintretende Umwölkung hinderte die Beendigung der Beobachtung.

Oct. 27. Comet wegen Nebel schwach; in der Mitte der runden etwa $1\frac{1}{2}'$ im Diameter haltenden Nebelmasse ein sternartiges Kernchen, daher gut zu beobachten.

Oct. 31. Comet recht hell, mit einem hübschen sternartigen Kerne.

Nov. 12. Comet trotz tiefen Standes ziemlich hell. Der sternartige Kern liegt excentrisch.

Aus den Beobachtungen vom 12. und 27. October und 12. November hat Herr *W. Grünert* mit Berücksichtigung der kleinen Correctionen folgendes Elementensystem abgeleitet:

$$T = 1869 \text{ Oct. } 10{,}02547 \text{ mittl. Berl. Zt.}$$

$$\left.\begin{aligned} \pi &= 139^\circ\, 52'\, 34''1 \\ \Omega &= 311\;\; 31\;\; 20{,}4 \end{aligned}\right\} \text{mittl. Aeq. } 1869{,}0$$

$$i = 111\;\; 42\;\; 55{,}2$$

$$\log q = 0{,}0903028.$$

Comet III. 1869 (entdeckt von *Tempel* 1869 Nov. 27).

	Mittl. Zt. Wien.	Δα	Δδ	Zahl d. Vergl.	Vergl.-Stern.	Scheinb. AR	l. f. p.	Scheinb. Decl.	l. f. p.
1869 Nov. 29	9h 25m 50s	+0m 41s 19	+17′ 58″7	4	33	22h 56m 45s 34	8,520	+15° 26′ 59″4	9,775
29	11 1 29	+1 2,12	− 2 22,4	6	34	22 57 9,80	8,635	+15 29 40,5	9,817
Dec. 6	8 58 34	−2 4,02	+20 34,7	3	35	23 43 38,83	8,425	+19 28 30,5	9,715
8	8 37 1	+5 11,08	− 1 43,9	6	36	23 58 14,51	8,336	+20 32 21,3	9,692

Alle Beobachtungen dieses Cometen sind unter ungünstigen athmosphärischen Verhältnissen angestellt, daher noch unsicherer als sie vermöge des äusserst verwaschenen Aussehens dieses Himmelskörpers unter allen Umständen hätten werden müssen. Ende December und Anfangs Januar habe ich den Cometen, bei allerdings nicht vollkommen heiterem Himmel, mehrmals vergebens aufgesucht. Ueber das Aussehen desselben habe ich Folgendes notirt.

Nov. 29. Der Comet sehr schwer und unsicher zu beobachten, da er eine rundliche, blasse, wohl 5′ im Durchmesser haltende, sehr verwaschene, kernlose, gegen das Centrum hin nur schwach verdichtete Nebelmasse ist.

Dec. 6. Der Comet sehr verwaschen und wegen Nebel sehr schwach; die Beobachtung störte überdiess ein ganz in der Nähe befindlicher Stern 9. Grösse, den der Comet später wohl fast central bedeckt haben dürfte.

Dec. 8. Der Comet recht gross, aber sehr blass und verwaschen. Die hellste Partie liegt excentrisch in den grösseren Rectascensionen.

Diesen Cometenbeobachtungen füge ich noch ein Paar bisher nicht publicirte Positionen von Asteroiden bei, und einige Cometenbeobachtungen, welche die Herren Directoren *J. F. Julius Schmidt* und *F. Karlinski* während zeitweiliger Anwesenheiten in Wien anstellten.

(85) Jo.

	Mittl. Zt. Wien.	Planet — * Δα	Planet — * Δδ	Zahl d. Vergl.	Vergl.-Stern.	Scheinb. AR	l. f. p.	Scheinb. δ	l. f. p.
1865 Nov. 11	$11^h27^m13^s$	-1^m50^s80	$+23'\,59''5$	10	37	$0^h43^m11^s76$	8,374	$+3^\circ43'\,54''4$	9,850
Dec. 10	9 12 7	+2 57,35	−20 24,2	10	38	0 49 32,65	8,278	+2 14 5,7	9,858

(101) Helena.

	Mittl. Zt. Wien.	Δα	Δδ	Zahl d. Vergl.	Vergl.-Stern.	Scheinb. AR	l. f. p.	Scheinb. δ	l. f. p.
1868 Sept. 21	10 54 49	+4 12,88	+1 4,5	4	39	23 21 1,23	7,269*n*	−0 24 34,6	9,876
25	9 46 6	+0 29,13	−0 14,2	6	39	23 17 17,48	8,132*n*	−0 25 54,2	9,876

(64) Angelina.

	Mittl. Zt. Wien.	Δα	Δδ	Zahl d. Vergl.	Vergl.-Stern.	Scheinb. AR	l. f. p.	Scheinb. δ	l. f. p.
1868 Nov. 10	9 29 37	−0 31,22	+23 36,9	10	40	4 32 22,51	8,602*n*	+23 56 40,5	9,723

(108) Hecuba.

	Mittl. Zt. Wien.	Δα	Δδ	Zahl d. Vergl.	Vergl.-Stern.	Scheinb. AR	l. f. p.	Scheinb. δ	l. f. p.
1869 Mai 1	10 33 14	−2 7,36	−4 28,6	10	41	11 50 45,72	8,182	−1 15 52,7	9,879
10	9 58 32	−3 30,19	−1 56,7	6	41	11 49 22,81	8,202	−1 13 19,4	9,881

Grössenschätzungen.

(85) Jo 1865 Nov. 11 = 10^m
Dec. 10 = 10.8

(101) Helena 1868 Sept. 21 = 9.8

(64) Angelina 1868 Nov. 10 = 9^m8

(108) Hecuba 1869 Mai 1 = 11.2
" 10 = 11.4

Comet III. 1863 (beobachtet von Director *J. F. Julius Schmidt*).

	Mittl. Zt. Wien.	☄ — * Δα	☄ — * Δδ	Zahl d. Vergl.	Vergl.-Stern.	Scheinb. AR	l. f. p.	Scheinb. δ	l. f. p.
1863 Mai 17	$9^h42^m46^s$	$+1^m42^s92$	$+2'\,4''1$	4	42	$3^h\,4^m42^s74$	8,450	$+47^\circ14'\,34''0$	9,977
18	9 22 2	+3 20,37	−23 56,5	4	43	3 9 52,60	8,526	+47 7 3,0	9,967
19	9 3 54	−0 25,21	−26 45,0	4	44	3 14 52,54	8,580	+46 58 49,9	9,956

Comet I. 1868 (*Brorsen*) (beobachtet von Director *F. Karlinski*).

	Mittl. Zt. Wien.	Δα	Δδ	Zahl d. Vergl.	Vergl.-Stern.	Scheinb. AR	l. f. p.	Scheinb. δ	l. f. p.
1868 April 25	8 56 22	+1 22,98	−3 14,1	6	45	4 19 4,74	8,702	+31 5 11,3	9,857

Mittlere Orte der Vergleichsterne, reducirt auf den Anfang des Beobachtungsjahres.

Die Sternpositionen sind mit Hülfe der Astr. Nachr. № 1300 von Dr. *Auwers* gegebenen Relationen auf Wolfers reducirt, und an die Orte des Cataloges von *Schjellerup* zur Reduction auf dasselbe Coordinatensystem $+0^s03$, $+0''4$ angebracht. Die Reduction vom mittleren auf scheinbaren Ort, ist mit den Constanten des Berliner Jahrbuches berechnet.

№		α	δ	Gew.
1)	Wien. Mikr. Vergl.	$2^h 55^m 34^s 83$	$+19° 48' 45''9$	
	Red.	+0,50	— 3,9	
2)	Weisse II. 1307	2 55 7,36	+20 25 41,7	1
	Wien. Mikr. Vergl.	7,05	36,7	1
	Ang.	$2^h 55^m 7^s 21$	$+20° 25' 39''2$	
	Red.	+0,50	— 3,7	
3)	Bonn. Mer.-Beob.	15 9 6,24	— 1 51 38,2	1
	Berl. Mer.-Beob.	6,25	37,2	1
	Ang.	$15^h 9^m 6^s 24$	$- 1° 51' 37''7$	
	Red.	+2,01	— 3,2	
4)	Dubl. Obs.	15 8 18,31	— 1 57 9,9	
	Red.	+2,09	— 2,9	
5)	Wien. Mikr. Vergl.	15 4 47,84	— 2 22 1,3	
	Red.	+2,15	— 2,7	
6)	Bonn. Mer.-Beob.	15 8 16,39	— 2 23 22,2	1
	Berl. Mer.-Beob.	16,78	27,5	1
	Pulk. Mer.-Beob.	16,42	23,5	1
	Ang.	$15^h 8^m 16^s 53$	$- 2° 23' 24''4$	
	Red.	+2,16	— 2,4	
7)	Bonn. Mer.-Beob.	15 1 48,22	— 5 38 49,4	1
	Berl. Mer.-Beob.	48,18	50,6	1
	Dubl. Obs.	48,16	50,0	1
	Ang.	$15^h 1^m 48^s 19$	$- 5° 38' 50''0$	
	Red.	+2,31	— 1,7	
8)	Santini 312	15 2 36,20	— 4 52 58,0	1
	Berl. Mer.-Beob.	35,80	58,0	2
	Ang.	$15^h 2^m 35^s 93$	$- 4° 52' 58''0$	
	Red.	+2,30	— 1,5	
9)	Arg. Öltz. 10887	10 22 42,80	+50 21 36,1	
	Red.	+0,12	—17,7	
10)	Arg. Öltz. 11203	10 45 39,56	+49 56 13,7	
	Red.	—0,04	—16,6	
11)	Arg.+46°, 1747	11 41 34,60	+46 52 2,5	
	Red.	—0,16	—12,1	
12)	Wien. Mikr. Vergl.	10 0 50,04	+36 33 48,4	1
	Lund. Mikr. Vergl.	49,76	50,8	1
	Ang.	$10^h 0^m 49^s 90$	$+36° 33' 49''6$	
	Red.	+0,41	+ 2,1	
13)	Weisse II. 1175	9 56 15,65	+36 38 54,7	
	Red.	+0,35	+ 2,3	
14)	Wien. Mikr. Vergl.	9 51 1,50	+36 55 39,9	
	Red.	+0,15	+ 3,0	

№		α	δ	Gew.
15)	W. II. 918, 19, 20	$9^h 44^m 24^s 03$	$+36° 55' 3''4$	
	Red. Mai 12	+0,10	+ 3,0	
	„ 14	+0,04	+ 3,1	
	„ 28	—0,19	+ 3,6	
16)	W. II. 553, 4, 5	9 27 29,96	+36 52 22,6	
	Red.	—0,38	+ 3,1	
17)	Arg.+36°, 1964	9 20 37,33	+36 50 0,4	
	Red.	—0,48	+ 2,7	
18)	W. II. 157, 8	9 9 17,19	+36 25 31,6	
	Red.	—0,55	+ 2,0	
19)	Struve 1105	9 12 49,60	+37 16 19,0	
	Red.	—0,54	+ 2,4	
20)	Lal. 7484	3 55 53,24	— 0 37 17,4	1794,0
	Piazzi 226	53,46	18,6	1806,1
	Weisse I. 1072	53,64	24,1	1824,1
	Tayl. 1379	53,60	26,4	1834,5
	Sant. 251	53,76	27,1	1838,1
	Rob. 851	53,89	30,0	18 53,0/42,1
	Klinkf.	53,98	32,1	1863,0
	Schjell. 1264	53,90	33,3	1863,1
	Boerg. Cop. 1050/1	54,15	35,9	1868,8

Die, der Epoche nach, einander sehr nahe stehenden Beobachtungen von *Klinkerfues* und *Schjellerup* wurden zu einer Position vereinigt, dann allen gleiches Gewicht gegeben und dadurch erhalten:

jährl. Eigenbew. $\Delta\alpha = +0^s 0125$, $\Delta\delta = -0''265$

№		α	δ	Gew.
	1869,0	$3^h 55^m 54^s 13$	$- 0° 37' 35''8$	
	Red.	+0,81	+ 5,4	
21)	Lamont 537	3 57 15,05	— 1 4 57,0	1
	Boerg. Cop. 1058/9	14,72	56,6	1
	Ang.	$3^h 57^m 14^s 89$	$- 1° 4' 56''8$	
	Red.	+0,83	+ 5,6	
22)	B. C. 1069/70	3 58 34,93	— 1 22 13,2	
	Red.	+0,85	+ 5,8	
23)	Weisse I. 276	3 16 42,97	— 9 33 52,1	
	Red.	+1,72	+12,4	
24)	Lal. 4193	2 7 20,66	—13 53 54,4	
	Red.	+2,59		
25)	Sant. 125	10 35 38,31	+ 1 32 46,8	1
	Lam. 3045	38,30	47,8	1
	Schj. 3915	38,19	47,3	1
	Ang.	$10^h 35^m 38^s 27$	$+ 1° 32' 47''3$	
	Red.	+0,52	— 3,2	

№		α	δ	Gew.
26)	Struve 1234	$10^{h}34^{m}28^{s}33$	$+0^{\circ}24'29''0$	1
	Rob. 2318	28,39	29,2	1
	Lam. 3037	28,29	32,1	1
	Ang.	$10^{h}34^{m}28^{s}34$	$+0^{\circ}24'30''1$	
	Red.	+0,54	— 3,2	
27)	Rob. 2322	10 34 53,12	+ 0 24 42,9	1
	Lam. 3039	53,00	43,9	1
	Ang.	$10^{h}34^{m}53^{s}06$	$+0^{\circ}24'43''4$	
	Red.	+0,54	— 3,2	
28)	Sant. 1280	10 30 0,71	—11 31 32,2	
	Red.	+0,89	— 1,3	
29)	Lal. 20545	10 30 42,27	—11 4 6,9	
	Red.	+0,89	— 1,4	
30)	Mädler 1474	10 29 52,96	—15 40 0,8	
	Red.	+0,99	— 0,6	
31)	Arg. Öltz. 10708	10 26 40,98	—15 8 38,9	
	Red.	+1,00	— 0,7	
32)	Tayl. 4642	10 17 13,21	—29 30 1,0	2
	Arg. Öltz. 10583	13,42	0,8	1
	Ang.	$10^{h}17^{m}13^{s}28$	$-29^{\circ}30'\ 0''9$	
	Red.	+1,37	+ 2,0	
33)	Weisse II. 1168	22 56 2,18	+15 8 39,5	
	Red.	+1,97	+21,2	
34)	Piazzi 283	22 56 $5^{s}50$	+15 31 42,4	1
	Weisse I. 1169	5,92	42,6	1
	Tayl. 10617	5,70	41,2	1
	Rob. 5075		40,3	1
	Ang.	$22^{h}56^{m}\ 5^{s}71$	$+15^{\circ}31'41''6$	
	Red.	+1,97	+21,3	
35)	Weisse II. 952	23 45 40,59	+19 7 34,5	
	Red.	+2,26	+21,3	
36)	Weisse II. 1096	23 53 1,42	+20 33 42,9	1
	Rümk. 11839	0,99	44,3	2
	Ang.	$23^{h}53^{m}\ 1^{s}13$	$+20^{\circ}33'43''8$	
	Red.	+2,30	+21,4	
37)	Schj. 298	0 44 58,56	+ 3 19 32,1	1
	Berl. Mer.-Beob.	58,60	31,5	1
	Ang.	$0^{h}44^{m}58^{s}58$	$+3^{\circ}19'31''8$	
	Red.	+3,98	+23,1	
38)	Berl. Mer.-Beob.	0 46 31,56	+ 2 34 8,9	
	Red.	+3,74	+21,0	

№		α	δ	Gew.
39)	Piazzi 68	23 16 45,37	— 0 25 59,8	1
	Tayl. 10743	45,51	57,9	1
	Rob. 5167	45,48	59,4	1
	Schj. 9634/5	45,73	58,0	1
	Ang.	$23^{h}16^{m}45^{s}52$	$-0^{\circ}25'58''8$	
	Red. Sept. 21	+2,83	+19,7	
	" 25	+2,83	+19,8	
40)	Wien. Mer.-Beob.	4 32 50,05	+23 33 3,2	
	Red.	+3,68	+ 0,4	
41)	Sant. 139	11 52 52,08	— 1 11 16,9	1
	Lam. 3523	51,91	16,1	1
	Ang.	$11^{h}52^{m}52^{s}00$	$-1^{\circ}11'16''5$	
	Red. Mai 1	+1,08	— 7,6	
	" 10	+1,00	— 7,2	
42)	Bonn. +47°, 779	3 2 58,73	+47 12 30,1	1
	Berl. Mer.-Beob.	58,84	28,3	1
	Ang.	$3^{h}\ 2^{m}58^{s}78$	$+47^{\circ}12'29''2$	
	Red.	+1,04	+ 0,7	
43)	Radcl. 908	3 6 31,19	+47 30 57,3	1
	Arg. +47°, 792	31,17	61,1	1
	Ang.	$3^{h}\ 6^{m}31^{s}18$	$+47^{\circ}30'59''2$	
	Red.	+1,05	+ 0,3	
44)	Arg. +47°, 817	3 15 16,67	+47 25 34,6	
	Red.	+1,08	+ 0,3	
45)	Arg. +31°, 776	4 17 42,43	+31 8 18,4	1
	Leid. Mer.-Beob.	42,51	17,9	2
	Ang.	$4^{h}17^{m}42^{s}48$	$+31^{\circ}\ 8'18''1$	
	Red.	—0,72	+ 7,3	

Bemerkungen zu den Vergleichsternen.

№ 7. Astr. Nachr. LXIX. 315, In den Dubliner Meridianbeobachtungen dieses Sternes (k) wurde die AR $15^{h}1^{m}50^{s}48$ statt $40^{s}48$ angenommen.

" 20. Die Epochen der Beobachtungen wurden Astr. Nachr. LXIII. 355 entlehnt.

" 22. Hat wahrscheinlich eine geringe positive Eigenbewegung in AR.

" 26. Die Poldistanz dieses Sternes muss im Armagh Catalog heissen 89°26′ statt 89°25′.

" 28. Die Position dieses Sternes in Bessel's Z. weicht stark von der Santini's ab ($\Delta\alpha = -0^{s}35$, $\Delta\delta = +19''2$).

" 32. Nach den Beobachtungen von *Lacaille*, *Brisbane* und *Taylor* ist die Declination dieses Sternes in Arg. Z. 363 um +1′ zu ändern, und demgemäss auch um diesen Betrag in Öltzen's Zonencataloge.

" 45. Scheint sowohl in AR als auch in Decl. eine geringe Eigenbewegung zu besitzen.

Wien, 1870 Februar 15. Prof. *Ed. Weiss.*

Aus einem Schreiben des Herrn *Yvon Villarceau*, dirigirendem Astronomen der Pariser Sternwarte, an den Herausgeber.

Au sujet des questions géodésiques qui seront discutées dans la prochaine session de l'Association géodésique internationale, je me permettrai d'appeler votre attention sur une note que j'ai insérée dans les Comptes-rendus de notre Académie des Sciences le 28 Décembre 1868.

Je considère cette note comme renfermant une solution du problème non abordé jusqu'alors de la détermination de la vraie figure de la surface de niveau. Par la réunion du théorème que contient cette note et de celui que j'ai publié en 1866 sur les attractions locales, toutes les questions relatives à ces attractions me paraissent résolues, du moins entant qu'elles se rapportent à la géodésie et à l'astronomie. En effet, par la combinaison habituelle des opérations géodésiques et des observations astronomiques, on obtient les éléments géométriques d'une surface du second degré qui s'accorde le mieux possible avec la surface de niveau, mais qui ne coïncide pas exactement avec elle, en raison des attractions locales. Supposons que les mesures de distances zénithales des objets terrestres soient corrigées suivant les indications contenues dans ma note du 28 Décembre 1868, de manière à être transformées en distances angulaires des signaux éloignés, à la normale au sphéroïde; le nivellement géodésique qu'on en déduira exprimera les altitudes des stations au-dessus de la surface du sphéroïde considéré. Imaginons d'autre part que les diverses stations géodésiques soient reliés par une ligne de nivellement géométrique ou tel que les pratiquent les ingénieurs, par des coups de niveau donnés à 100^m ou 120^m de distance; on aura les altitudes des stations par rapport à la surface de niveau qui est l'inconnue du problème. Donc en faisant pour chaque station la différence des altitudes fournies par les deux sortes de nivellement, on obtiendra l'altitude de la vraie surface de niveau, par rapport à la surface de l'ellipsoïde. La figure de la vraie surface de niveau sera ainsi déterminée avec une exactitude indépendante du degré d'approximation obtenu dans la détermination des éléments, de l'ellipsoïde ou surface du 2e degré, et l'on aura indépendammant des coordonnés de chaque point, la direction de la normale à la vraie surface de niveau qui est celle de la pesanteur apparente.

Quant aux difficultés pratiques je m'en refère à ma note du 28 Décembre.

Paris, 1870 Février 17. *Yvon Villarceau.*

Beobachtungen des Cometen III. 1869. Von Herrn Professor *Strasser*.

	Mittl. Zt. Kremsm.	(☄ − *) Δα	(☄ − *) Δδ	App. AR	App. Decl.	Zahl der Beob.
1869 Dec. 7	$6^h 58^m 42^s$	$-1^m 7^s 92$	$-7' 52'' 48$	$23^h 50^m 24^s 21$	$+19° 58' 50'' 8$	13
„ 8	7 40 14	+4 57,55	−2 20,73	23 58 1,28	20 31 42,8	10
„ 9	10 21 5	−3 57,34	+2 13,23	0 6 18,57	21 5 26,8	4
„ 22	7 42 41	+1 19,00	−6 46,63	1 46 42,96	25 43 25,4	7
„ 26	10 45 43	−2 35,77	−7 15,53	2 17 0,98	26 18 30,4	4
„ 28	7 25 39	−3 3,33	−2 21,82	2 30 2,10	26 27 44,7	6
„ 30	7 10 37	−1 12,11	−0 39,82	2 43 19,22	26 32 14,1	8
„ 31	7 18 28	+2 14,07	+8 10,97	2 49 53,97	26 32 49,7	8

Scheinbare Orte der Vergleichsterne.

			α	δ
1869 Dec. 7	* 9 Gr.	B. W. 1058	$23^h 51^m 32^s 13$	$20° 6' 43'' 3$
„ 8	* 8 „	B. W. 1096	23 53 3,73	20 34 3,6
„ 9	* 9 „	B. W. 254	0 10 15,91	21 3 13,6
„ 22	* 9.10 „	am Mer.-Kreise bestimmt	1 45 23,96	25 50 12,0
„ 26	* 7 „	B. W. 439	2 19 36,75	26 25 45,9
„ 28	* 6 „	B. W. 771	2 33 5,43	26 30 6,5
„ 30	* 6 „	B. W. 1056	2 44 31,33	26 32 54,0
„ 31	* 8.9 „	B. W. 1127	2 47 39,90	26 24 38,8

Der Comet war während der ganzen Dauer seiner Sichtbarkeit ungemein schwach, und bei dem Mangel eines helleren Kernes sehr schwer zu beobachten, daher die erhaltenen Positionen auch nicht den gewünschten Grad von Genauigkeit besitzen.

Kremsmünster, 1870 Febr. 20.

Bemerkung über den Venusdurchgang im Jahre 1874.

Einige Leser dieses Blattes vermissen in meinen Elementen des Venusdurchganges von 1874 die stündlichen Bewegungen; ch erlaube mir daher den Aufsatz in № 1781 in dieser Beziehung hier zu ergänzen. Wenn t in Secunden mittlerer Zeit ugedrückt wird, so ist für 1874 Dec. 8, $17^h 8^m 33^s 5 + t$ mittl. Pariser Zeit:

Scheinb. AR der ☉ $= 255^\circ 52' 51''62 + [8{,}66044 - 10].t + [0{,}410 - 10].t^2$,
" Decl. der ☉ $= -22\ 49\ 21{,}95 - [7{,}61435 - 10].t + [1{,}255 - 10].t^2$,
" AR der ♀ $= 255\ 52\ 51{,}62 - [8{,}41669 - 10].t + [0{,}933 - 10].t^2$,
" Decl. der ♀ $= -22\ 35\ 7{,}37 + [8{,}12228 - 10].t + [0{,}778 - 10].t^2$,

Horizontalparallaxe der ☉ $= 9''0895 + [1{,}967 - 10].t$,
" " ♀ $= 33{,}8590 - [1{,}967 - 10].t - [8{,}410 - 20].t^2$,

Halbmesser " ☉ $= 16'14''96 + [4{,}143 - 10].t$,
" " ♀ $= 31{,}42$.

Für die Entfernung 1 ist hier angenommen:

Halbmesser der Sonne = 16′0″00
" " Venus = 8,305
Horizontalparallaxe = 8,95.

Da sich zwischen verschiedenen bis jetzt veröffentlichten Elementen des Venusdurchganges Abweichungen zeigen, so erlaube ich mir die von Herrn Dr. *Theodor Oppolzer* gefundenen hier mitzutheilen, aus deren Uebereinstimmung mit den meinigen die Richtigkeit beider hervorgeht:

Mittl. Pariser Zt.		App. AR d. ☉	App. Decl. d. ☉	Halbm. d. ☉	App. AR d. ♀	App. Decl. d. ♀	Halbm. d. ♀
1874 Dec. 8	13^h	255° 41′ 29″19	−22° 48′ 20″18	16′ 14″94	255° 59′ 20″94	−22° 38′ 24″93	31″42
"	14	44 13,87	48 35,17	14,94	57 46,94	37 37,27	31,42
"	15	46 58,56	48 50,11	14,95	56 12,94	36 49,60	31,42
"	16	49 43,26	49 5,00	14,95	54 38,93	36 1,92	31,42
"	17	52 27,97	49 19,84	14,96	53 4,92	35 14,23	31,42
"	18	55 12,69	49 34,64	14,96	51 30,89	34 26,52	31,42
"	19	57 57,41	49 49,40	14,97	49 56,86	33 38,79	31,42

Mittl. Pariser Zt.		Zeitgleichung.	Sternzeit.	π (Par. ♀)	p (Par. ☉)
1874 Dec. 8	13^h	$-7^m 37^s 98$	$6^h 10^m 23^s 92$	33″47	8″98
"	14	36,85	7 10 33,78	33,47	8,98
"	15	35,73	8 10 43,64	33,47	8,98
"	16	34,60	9 10 53,49	33,47	8,98
"	17	33,48	10 11 3,35	33,47	8,98
"	18	32,36	11 11 13,20	33,47	8,98
"	19	31,24	12 11 23,06	33,47	8,98

Die Constante der Sonnenparallaxe ist hier nach Newcomb (8″848) angenommen, woraus sich der Unterschied in π und p gegen № 1781 der Astr. Nachr. erklärt.

Altona, 1870 Februar 22. *C. F. W. Peters*, Dr.

Literarische Anzeigen.

The Total Eclipse of August 7th 1869. Report of Prof *Alfred M. Mayer*, Ph. D., Chief of the Burlington Section of the Philadelphia Photographic Expedition. From the Journal of the Franklin Institute. Philadelphia, *A. G. de Armond.*

Durch ein eigenthümliches Verfahren, das vielleicht bei den Beobachtungen des Venusdurchganges im Jahre 1874 eine Anwendung finden wird, sind von der photographischen Expedition mit grosser Schärfe die Zeiten der Aufnahmen auf galvanischem Wege registrirt, mit deren Berücksichtigung die Berührungsmomente aus Distanzen, die zu verschiedenen Zeiten photographisch erhalten sind, vervielfältigt werden können. Die aufgenommenen Photographien, soweit wir sie gesehen haben, zeigen eine grosse Schärfe der Bilder.

Sammlung von Hülfstafeln der Berliner Sternwarte. Herausgegeben unter Mitwirkung der Herren *Powalky*, *Tietjen*, *Romberg*, *Becker* und *Lehmann* von *W. Förster*, Director der Berliner Sternwarte. Berlin 1869.

Nova elementa Amphitrites planetæ, ex observationibus duodecim oppositionum annorum 1854—1868 deducta et cum observatione Besseliana anno 1825 conciliata. Sunt additæ tabulæ motum planetæ heliocentricum usque ad annum 1900 exhibentes. Berolini 1869.

Studien über höhere Geodäsie. Von Dr. *C. Bremiker*. Berlin, *Weidmann*'sche Buchhandlung 1869.

Beobachtungen der totalen Sonnenfinsterniss am 18. August 1868, angestellt von den Vätern der Gesellschaft Jesu zu Manilla auf den Philippinen. Brief des P. *F. Fauro* an P. *A. Secchi*. Nebst einer lithographischen Tafel. Halle, *H. W. Schmidt* 1869.

Die Reise nach Indien zur Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss am 18. August 1868. Vortrag, gehalten in der Singakademie zu Berlin am 16. Januar 1869, von Professor Dr. *G. Spoerer*, Mitgliede der astronomischen Expedition. Leipzig, *W. Engelmann* 1869.

Ueber das Zurückbleiben der Alten in den Naturwissenschaften. Rectorsrede, gehalten von *Carl von Littrow*. Wien, *Carl Gerold*'s Sohn 1869.

Le Aurore Polari del 1869 ed i fenomeni cosmici che le accompagnarono. Memoria del P. *Francesco Denza*, Direttore dell'osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri. Torino, *S. Giuseppe* 1869.

Résumé Météorologique de l'année 1868 pour Genève et le Grand Saint-Bernard. Par *E. Plantamour*, Professeur. Genève 1869.

Astronomische Beobachtungen über Meteorbahnen und deren Ausgangspunkte von Dr. *J. F. Julius Schmidt*, Director der Sternwarte zu Athen. Athen, *Karl Wilberg* 1869.

Ueber die Berechnung der Störungen. Von *Friedr. Wilh. Berg*, Observator der Sternwarte in Wilna. Dorpat, Druck von *C. Mattiesen* 1869.

Berichtigungen.

Astr. Nachr.	№ 1784,	Seite 113,	Zeile 6	von	unten	anstatt	$n \sin w$	lies	$n \sin w$,
"	"	116,	" 11	"	oben	"	$m_, \xi_,'' = \frac{dU}{d\xi}$	"	$m_, \xi_,'' = \frac{dU}{d\xi_,}$
"	"	116,	" 17	"	oben	"	$\frac{1}{m_,} - \frac{1}{M_,}$	"	$\frac{1}{m_,} - \frac{1}{M}$
"	"	117,	" 9	"	unten	"	der eine	"	die eine
"	"	124,	" 5	"	unten	"	$m + ri$	"	$m + 2i$
"	"	125,	" 13	"	oben	"	$B_1\left(1 - \frac{m}{n}\right)$	"	$B_1\left(1 - \frac{m+1}{n}\right)$

Inhalt.

Altona 1870. März 3.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Bd. 75. № 1795—1796. 19.

Ueber die Genauigkeit der süddeutschen Landestriangulirungen.

(Hierbei eine Zeichnung.)

Die erhöhte Bedeutung, welche die gegenwärtig in der Ausführung begriffene Europäische Gradmessung auch älteren geodätischen Arbeiten verliehen hat, wird die Veröffentlichung der Resultate einiger Rechnungen rechtfertigen, deren Zweck ist, den wissenschaftlichen Werth der zu Anfang d. Jahrh. in Süddeutschland zunächst für die Zwecke der Anlage von Grundsteuerkatastern und topographischen Karten ausgeführten Triangulirungen in's richtige Licht zu setzen.

Diese Arbeiten, nämlich:

1) die Bayrische Triangulirung von *Soldner*,

2) = Württembergische von *Bohnenberger*,

3) = Badische von *Klose*,

4) = Hessische von *Eckhardt* und *Schleiermacher*.

reichen sich sämmtlich in Folge der gegenseitigen bedeutenden Uebergreifungen über die Landesgrenzen am Oberrhein in der Gegend von Speyer und Mannheim die Hand, und es dürfte deswegen diese Gegend vorzugsweise zu vergleichenden Rechnungen sich eignen. Ausserdem kommen ebendaselbst 2 französische Dreiecksnetze zusammen, nämlich das von *Tranchot* auf die Basis von Dünkirchen und das von *Henry* auf die von Ensisheim gegründete. (Diese 2 Netze sich zu verschaffen und zur Vergleichung beizuziehen war jedoch dem Verfasser nicht möglich.)

In der Gegend von Speyer liegen 2 Grundlinien: die im Jahr 1819 von Steuerrath *Lämmle* im Auftrag der Bayerischen Regierung ermittelte Basis Speyer — Oggersheim von 19794 Meter Länge (wovon etwa $\frac{4}{5}$ direct gemessen), und die ein Jahr später von *Schwerd* gemessene, bekannte, nur 860 Meter lange Basis (*Schwerd*, die kleine Speyerer Basis. Speyer 1822.) Die *Schwerd*'sche Messung, gewissermassen ein Privatunternehmen, hat ohne Zweifel mehr wissenschaftlichen Werth als die *Lämmle*'sche; sie wurde aber bis jetzt keinem Dreiecksnetz zu Grunde gelegt. *Schwerd* leitete zwar aus ihr die *Lämmle*'sche Basis trigonometrisch ab, und fand eine Differenz von 0^m0697, allein hierbei hatte die Sache ihr Bewenden.

Es erschien daher dem Verfasser ein nicht undankbares Unternehmen, auf die von *Schwerd* veröffentlichen Originalmessungen möglichst zurückzugreifen, und mit Zuziehung guter Winkel der Gr. Badischen Triangulirung, nach der Methode der kleinsten Quadrate, welche weder bei dem *Schwerd*'schen, noch bei dem Wüttembergischen, Badischen oder Bayrischen, sondern nur bei dem Hessischen Netze zur Anwendung kam, ein Dreiecksnetz zu berechnen, und mit den Resultaten dieser Arbeiten zu vergleichen.

Das dem entsprechend zu behandelnde Dreiecksnetz ist in der Beilage gezeichnet, es zerfällt in 2 vollkommen getrennte Theile:

1) das Netz, welches die *Schwerd*'sche Basis mit der Seite Speyer — Mannheim verbindet, wozu gute Originalbeobachtungen von *Schwerd* (Winkel № 1 bis 9) da sind.

2) Das aus den 2 um Speyer und Oggersheim gebildeten Centralsystemen bestehende Hauptnetz, der Dreiecke I. bis IX., welches mit Winkeln der Badischen Triangulirung gerechnet werden soll.

Beide Netze hängen zusammen durch das Dreieck Mannheim—Speyer—Oggersheim, das selbst mit keinem derselben in organischem Zusammenhange steht, und zu dessen Berechnung 2 *Schwerd*'sche Winkel, sowie solche von Baden und Hessen vorliegen.

Die Verbindung der *Schwerd*'schen Basis mit der Seite Speyer—Mannheim kann abermals in 2 Theile zerfällt werden, nämlich die Verbindung der Basis mit der Seite Speyer — Heiligenstein, und das Viereck Sp.— H.— Jg.— M., und es beginnt unsere Rechnung nicht bei der Basis selbst, sondern bei der Linie Sp.— H., diese Linie leitet *Schwerd* ab aus der Basis durch 3 Dreiecksverbindungen, das „Hauptnetz" und 2 „Prüfungsnetze". Das erstere, „welches mit den 2 anderen auch nicht einen einzigen Winkel gemein hat" gibt für $D'H$ (wobei D' ein auf dem Speyrer Dom excentrisch liegender Punkt) (S. 68) $HD' = 4959^m084$

das erste Prüfungsnetz 4959,068

das zweite = ... 4950,098

Gibt man mit *Schwerd* dem Hauptnetze doppeltes Gewicht, so erhält man das Mittel 4959,0835 mit dem mittleren Fehler 0^m00751; Durch Centrirung in S geht $D'H$ über in $SH = 4962,8282$.

Die Sicherheit dieser Bestimmung ist so gross, dass es zulässig scheint, die 53 Winkel enthaltende Verbindung der

Basis mit H. — S. nicht weiter nachzurechnen; dagegen ist die *Schwerd*'sche Rechnung des Vierecks S. — H. — J. — M. und namentlich deren Genauigkeitsangabe zu unzuverlässig, und soll durch eine Ausgleichung nach der M. d. kl. Q. ersetzt werden; und zwar kommen zur Bestimmung von *SM* und dessen mittleren Fehler die von *Gauss* im „supplementum theoriæ combinationis“ entwickelten Formeln zur Anwendung indem nach dem ersten daselbst gegebenen Beispiel (Art. 23) zu verfahren ist.

Die von *Schwerd* S. 48 — 57 mitgetheilten Winkel und „Repositionszahlen“, welche letztere geradezu als Gewichte zu nehmen zulässig sein dürfte, sind:

№	Winkel.	Gewicht.
1	81° 21′ 43″36	70
2	31 37 39,73	7
3	25 16 28,85	101
4	76 33 44,65	47
5	73 21 46,35	85
6	67 4 27,96	57
7	28 25 42,53	10
8	7 56 6,92	28
9	36 21 49,55	30

Es bestehen folgende 5 Bedingungsgleichungen, wobei δ_m die an dem Winkel № (m) anzubringende Correction in Secunden bedeutet:

$$1)\quad 3{,}199\,\delta_1 - 34{,}187\,\delta_2 - 44{,}593\,\delta_3 + 5{,}031\,\delta_4 + 151{,}046\,\delta_8 - 28{,}596\,\delta_9 + 47{,}150 = 0$$

$$2)\quad \delta_2 + \delta_5 + \delta_6 + \delta_8 + 0{,}809 = 0$$

$$3)\quad \delta_1 + \delta_3 + \delta_5 - 1{,}578 = 0$$

$$4)\quad \delta_4 + \delta_6 + \delta_9 + 1{,}655 = 0$$

$$5)\quad \delta_7 + \delta_8 - \delta_9 - 0{,}100 = 0$$

Die hierbei gebrauchten sphärischen Excesse sind gerechnet mit dem mittleren Krümmungshalbmesser r: $\log r = 6{,}8048$ in Metern.

Wenn $K_1, K_2, \ldots K_5$ die Correlaten bezeichnen, so erhält man mit Rücksicht auf die Gewichte die Normalgleichungen:

$$\begin{array}{rrrrrrl}
+1029{,}4123\,K_1 & +0{,}5106\,K_2 & -0{,}3958\,K_3 & -0{,}8462\,K_4 & +6{,}3476\,K_5 & +47{,}1500 & = 0 \\
+\ 0{,}5106\,K_1 & +0{,}2079\,K_2 & +0{,}0118\,K_3 & +0{,}0175\,K_4 & +0{,}0357\,K_5 & +\ 0{,}8090 & = 0 \\
-\ 0{,}3958\,K_1 & +0{,}0118\,K_2 & +0{,}0360\,K_3 & & & -\ 1{,}5780 & = 0 \\
-\ 0{,}8462\,K_1 & +0{,}0175\,K_2 & & +0{,}0721\,K_4 & -0{,}0333\,K_5 & +\ 1{,}6550 & = 0 \\
+\ 6{,}3476\,K_1 & +0{,}0357\,K_2 & & -0{,}0333\,K_4 & +0{,}1690\,K_5 & -\ 0{,}1000 & = 0
\end{array}$$

deren Auflösung gibt:

$$K_1 = -\ 0{,}034363$$
$$K_2 = -\ 4{,}0814$$
$$K_3 = +44{,}7898$$
$$K_4 = -23{,}2072$$
$$K_5 = -\ 1{,}8279$$

Hiemit die Correctionen:

$$\delta_1 = +0{,}638$$
$$\delta_2 = -0{,}415$$
$$\delta_3 = +0{,}459$$
$$\delta_4 = -0{,}497$$
$$\delta_5 = +0{,}479$$
$$\delta_6 = -0{,}479$$
$$\delta_7 = -0{,}183$$
$$\delta_8 = -0{,}396$$
$$\delta_9 = -0{,}680$$

Werden diese Correctionen an den Beobachtungen angebracht, so folgt aus der Basis (s. o.) auf allen Wegen übereinstimmend

$$SM = 18851^{m}512$$

gegen 18851,526 von *Schwerd* (S. 69).

Zur Berechnung der Genauigkeit von *SM* dient zunächst die Summe $[p\delta\delta]$, welche sich findet:

$$[p\delta\delta] = 113{,}7573$$

während die von *Schwerd* angebrachten Correctionen 130,2290 ergeben.

Hieraus der mittlere Fehler μ_1 eines Winkels vom Gewichte 1:

$$\mu_1 = \sqrt{\frac{[p\delta\delta]}{5}} = 4''7698.$$

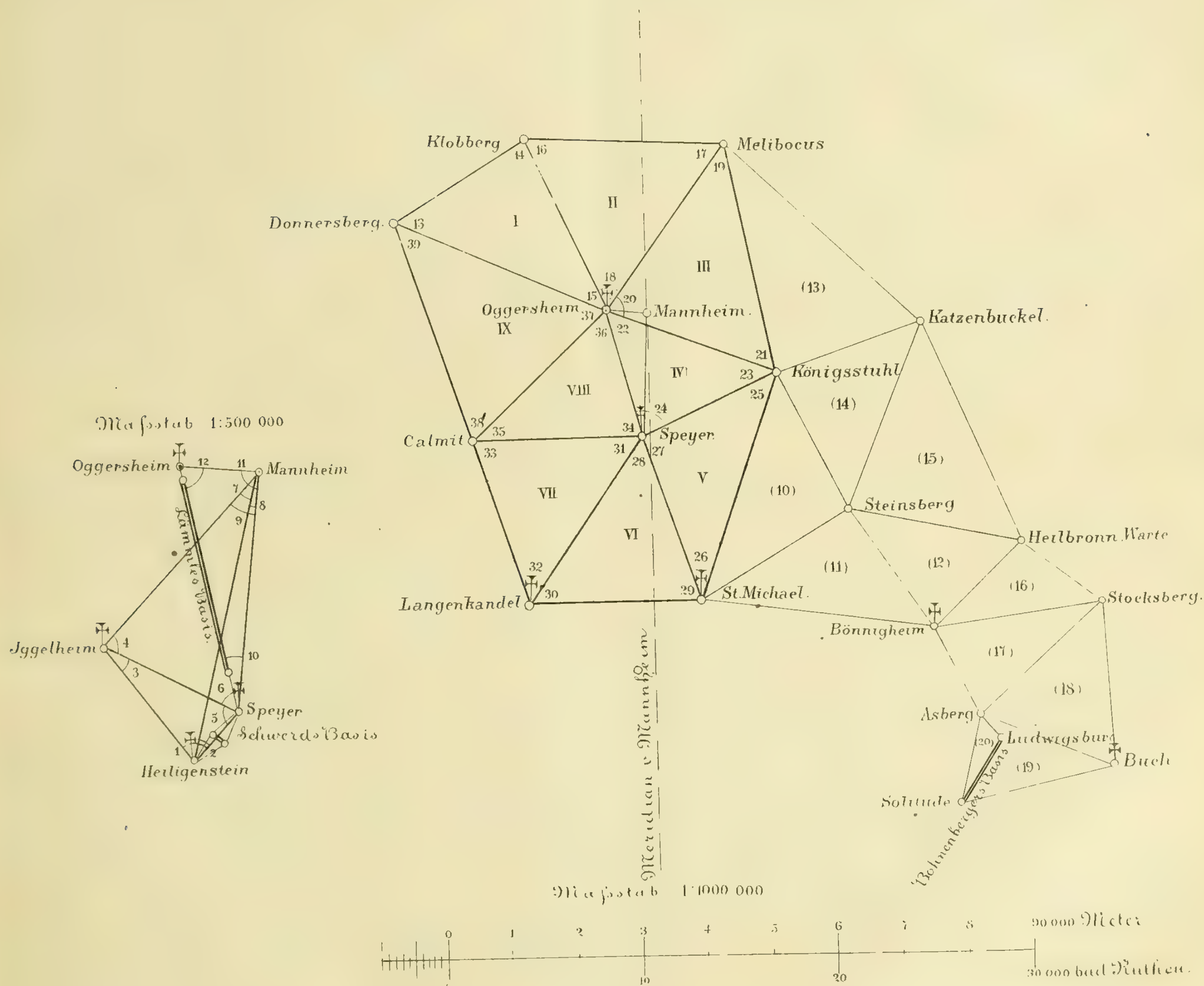
Das durchschnittliche Gewicht der Winkel ist $p_0 = 48{,}33$, also der mittlere Fehler μ_0 eines Winkels im Durchschnitt:

$$\mu_0 = \frac{\mu_1}{\sqrt{p_0}} = 0''686.$$

Um das Gewicht P der Seite *SM* zu finden, kommen die *Gauss*'schen Gleichungen № 1, 2, 3 oder die Gleichungen des Art. 7 mit den von *Gerling* so genannten Uebertragungscoefficienten, zweckmässiger aber die Gleichung (22) zur Anwendung; unsere Rechnung gab nach beiden Methoden mit hinreichender Uebereinstimmung:

$$\frac{1}{P} = 0{,}000677$$

Verbindung der Schwerd'schen und Bohnenberger'schen Basis



lso der mittlere Fehler μ der Seite SM:

$$\mu = \mu_1 \sqrt{\frac{1}{P}} = 0^m 1241$$

(ohne Rücksicht auf den Fehler der Basis SH)

Es kommt nun die Rechnung des Dreiecks Sp.—M.—Og. ozu vorhanden sind:

1) 2 Winkel von *Schwerd* nämlich (10) und JMO mit den Gewichten 38 und 30; JMO gibt mit JMS, dessen Gewicht ebenfalls = 30, den Winkel SMO = (11) mit dem Gewicht 15.

2) Badische Originalwinkel.

3) Hessische „

4) Bayrische Winkel (*Lämmle*) bereits auf die theoretische Winkelsumme des Dreiecks ausgeglichen.

5) Württembergische Winkel ebenso ausgeglichen.

Man hat also folgende Zusammenstellung, welche als Beispiel für die Uebereinstimmung von Interesse ist:

	(10)	(11)	(12)	w
Schwerd	17° 41′ 17″59	90° 1′ 56″79	—	—
Baden	16,238	52,527	72° 16′ 45″728	—5,794
Hessen	17,275	56,575	44,789	—1,648
Bayern ausgegl.	17,196	55,396	47,696	—
Württemb. ausgegl.	17,19	50,03	53,06	—

Um hieraus Mittelwerthe zu finden, wurden die Bayrischen nd Württembergischen Winkel ausgeschlossen, weil sie nicht Originale vorliegen, die letzteren auch wegen ihrer starken bweichungen von den übrigen, sodann wurden den Badischen nd Hessischen Winkeln Gewichte gegeben nach Massgabe es von ihnen erzeugten Dreiecks widerspruchs

$$w = (10) + (11) + (12) - 180^\circ 0' 0''287$$

ämlich, auf die *Schwerd*'sche Gewichtseinheit (welche dem ittleren Fehler 4″7698 entspricht) bezogen:

$$\text{für Baden} \quad p = \left(\frac{4{,}7698}{\frac{5{,}794}{\sqrt{3}}}\right)^2 = 2$$

$$\text{für Hessen} \quad p = \left(\frac{4{,}7698}{\frac{1{,}648}{\sqrt{3}}}\right)^2 = 25$$

dass man die Mittelwerthe erhält:

$$\begin{aligned} (10) &= 17^\circ 41' 17''427 & p &= 65 \\ (11) &= 90\ \ 1\ 56{,}459 & p &= 42 \\ (12) &= 72\ 16\ 44{,}859 & p &= 27 \\ & \overline{179^\circ 59' 58''745} \end{aligned}$$

Die Ausgleichung auf die theoretische Summe 180°0′0″287 wird erreicht durch Vertheilen des Abmangels 1″542 auf die 3 Winkel umgekehrt proportional den Gewichten, wodurch endgültig:

$$\begin{aligned} (10) &= 17^\circ 41' 17''738 \\ (11) &= 90\ \ 1\ 56{,}941 \\ (12) &= 72\ \ 1\ 45{,}608 \end{aligned}$$

Aus dem obigen Widerspruch $w = -1''542$ folgt der mittlere Fehler μ_1 eines Winkels vom Gewicht 1:

$$\mu_1 = \frac{w}{\sqrt{\left[\frac{1}{p}\right]}} = 5''585$$

(während a priori 4,7698 angenommen wurde)

Die Seite OS rechnet sich mit den ausgeglichenen Winkeln aus der oben gefundenen Basis SM:

$$OS = 19790^m 537$$

gegen 19790,495 von *Schwerd* (S. 69).

Das Gewicht P der Seite $OS = s$ nach den oben citirten *Gauss*'schen Formeln gerechnet, lässt sich in unserem einfachen Falle durch folgende Gleichung explicit ausdrücken:

$$\frac{1}{P} = \frac{s^2}{\rho''^2}\left(\frac{cotg^2(12)}{p_{12}} + \frac{cotg^2(11)}{p_{11}}\right) - \frac{s^2}{\rho''^2\left[\frac{1}{p}\right]}\left(\frac{cotg^2(12)}{p_{12}} - \frac{cotg^2(11)}{p_{11}}\right)^2 \qquad \left(\text{wobei } \rho'' = \frac{180.60.60}{\pi}\right)$$

raus

$$\frac{1}{P} = 0{,}00001706$$

d der mittlere Fehler μ_s von SO:

$$\mu_s = \mu_1 \sqrt{\frac{1}{P}} = 0^m 02307$$

(ohne Rücksicht auf den Fehler der Basis SM)

Ehe unser Resultat *SO* dem Hauptnetz als Basis zu Grunde gelegt werden kann, bedarf es noch einer Reduction, weil es, im Anschluss an die *Schwerd*'sche Rechnung, auf einen vorläufigen Werth der gemessenen Basis gegründet ist. Der vorläufige Werth war $B_0 = 859{,}442$, das Mittel der 2 Messungen auf 13° R. reducirt: $B = 859{,}472550$ (S. 94) also geht unser Resultat *SO* über in $SO\frac{B}{B_0} = 19791{,}240$.

Die Meereshöhe der *Schwerd*'schen Basis ist nach „*Kohler* Württembergische Landesvermessung Seite 69" $= 101^m49$ (*Schwerd* rechnet mit dem barometrischen Resultat 90^m23) womit sich findet: *SO* in Metern von 13° R. auf den Meereshorizont reducirt:

$$= 19790^m925$$

oder in Metern von 0° auf den Meereshorizont reducirt (mit dem von *Schwerd* benutzten Ausdehnungscoefficienten 0,00001445 für 1° R.)

$$= 19794{,}643$$

ein Resultat das unserem Hauptnetze zu Grunde gelegt werden soll.

Um den mittleren Fehler unseres Resultates mit Rücksicht auf sämmtliche Fehlerquellen zu bestimmen, ist auf die Basismessung zurückzugehen: die 2 *Schwerd*'schen Messungen gaben (S. 33) auf dieselbe Temperatur reducirt die Differenz

$$0^m001791$$

woraus der mittlere Fehler μ_1 des arithmetischen Mittels beider Messungen:

$$\mu_1 = 0{,}0008955$$

hier kommen aber nur die aus der Handhabung des Apparats entspringenden Fehler zum Ausdruck, und es sind noch die constanten Fehler des Apparats zu berücksichtigen; *Schwerd* schätzt (S. 37):

1) Den Einfluss des bei Vergleichung der Stange № I. mit dem Normalmass übriggebliebenen Fehlers auf die Basis im Max. zu........ $0^m001393$
2) Den Einfluss des bei Vergleichung der übrigen Stangen mit der Stange № I. übriggebliebenen Fehlers im Max. zu..... 0,000559
3) Den Einfluss des Fehlers in der Bestimmung der Keilordinaten........................ 0,001000

Nimmt man mit *Schwerd* den mittleren Fehler jeweils $= \frac{1}{2}$ dieser Maximumsschätzung, so wird der mittlere Gesammtfehler der Messung in Millimetern:

$$\mu_2 = \sqrt{0{,}8955^2 + 0{,}4643^2 + 0{,}1863^2 + 0{,}0333^2} = 1{,}0263$$

durch trigonometrische Uebertragung der Basis *B* auf *D'H* vergrössert sich μ_2 zu:

$$\mu_3 = \frac{D'H}{B}\mu_2 = 0^m005922$$

und hinzutritt der oben zu $\mu_4 = 0^m00751$ ermittelte Fehler der trigonometrischen Uebertragung, also Fehler der Seite *D'H*:

$$\mu_5 = \sqrt{\mu_3^2 + \mu_4^2} = 0^m0095628$$

Um die Centrirung auf *S* nicht ganz unberücksichtigt zu lassen (alle andern Centrirungen kommen in den Fehlern der trigonometrischen Uebertragung mit zum Ausdruck), welcher 0,001 betragen mag, hat man den Fehler von *HS*:

$$\mu_6 = \sqrt{\mu_5^2 + 0{,}001^2} = 0^m0096148$$

durch Uebertragung auf *SM* vergrössert sich μ_6 zu

$$\mu_7 = \mu_6\frac{SM}{HS} = 0{,}036523$$

hierzu der oben zu $\mu_8 = 0{,}1241$ ermittelte Fehler der trigonometrischen Uebertragung, womit der Fehler von *SM*:

$$\mu_9 = \sqrt{\mu_7^2 + \mu_8^2} = 0{,}12936$$

Endlich wirken auf *SO* der oben zu $\mu_{10} = 0{,}02307$ gefundene Triangulirungsfehler und der zu

$$\frac{SO}{SM}\cdot\mu_9 = 0{,}13581 = \mu_{11}$$

angewachsene Basisfehler, also mittlerer Fehler μ_{12} von *SO*:

$$\mu_{12} = \sqrt{\mu_{11}^2 + \mu_{11}^2} = 0^m13775$$

und wahrscheinlicher Fehler $= 0^m0929$.

Schwerd schätzt (Seite 77) den Fehler von *SM* „im schlimmsten Falle" zu 0^m26382, er hat also ohne M. d. kl. Q. ziemlich das richtige getroffen.

Der Fehler der directen *Lämmle*'schen Messung ist schwer zu schätzen, weil nichts darüber veröffentlicht ist. Da aber *Schwerd* derselben (S. 96) allein in der Reduction für Temperaturausdehnung eine Unsicherheit von 0^m4426 nachweist, so dürfte die jedenfalls von wissenschaftlichem Geiste geleitete *Schwerd*'sche Messung den Vorzug verdienen.

Zusammenstellung verschiedener Angaben für die Länge Speyer — Oggersheim, in Metern von 0° auf den Meereshorizont reducirt:

1) Unsere neue Berechnung aus der abgeleiteten *Schwerd*'schen Basis *HS* .... 19794^m643 $\pm 0^m093$

2) *Lämmle*'s directe Messung...... 19794,938

Nach *Schwerd* Seite 94 ist die *Lämmle*'sche Messung im Messungshorizont = 19795^m289; Meereshöhe (nach *Kohler* Seite 69) = 113^m23 gibt die Reduction 0,351 und damit obiges Resultat, welches mit der Annahme 1 bayr. Ruthe = 1293,8 Pariser Linien in bayrische Ruthen verwandelt, der Pfälzer Triangulirung zu Grunde gelegt wurde.

3) *Lämmle*'s Messung mit der nach *Schwerd* verbesserten Reduction von 13° auf 0°, also nach *Schwerd*'s Ansicht das richtige Resultat der unmittelbaren Messung 19794,495

4) *Schwerd*'s trigonometrische Rechnung aus seiner Basis 19794,601

Dieses Resultat findet sich nicht unmittelbar bei *Schwerd*, weil dessen endgültiger Werth 19793,477 S. 98 in „mètres definitifs vrais“ von 443,322 Pariser Linien statt in gewöhnlichen Metern von 443,296 Pariser Linien angegeben ist, und ausserdem mit der Höhe 90,23 statt 101,49 auf das Meer reducirt wurde.

5) Die Hessische Triangulirung gibt.......... 19795,077 (Astr. Nachr. № 272.)

Die Badische Triangulirung, welche auf eine im Jahre 1846 bei Heitersheim gemessene Basis gegründet ist, gibt kein neues Resultat für *SO*, denn sie schliesst daselbst mit einer Differenz von 3 Linien gegen die als gemessen angenommene Länge ab, was nicht anders aufgefasst werden kann, als dass diese Basis bei der Dreiecksberechnung mitbenutzt wurde.

Die Württembergische Triangulirung gibt *SO* = 69113,18 Würtb. Fuss (*Kohler* S. 182); bei Reduktion dieses Masses ist zu beachten, dass die Länge der Ludwigsburger Basis = 45501,63 W. Fuss, bezogen ist auf die mittlere Landeshöhe = 844 Pariser Fuss und die Temperatur +13° R. der Eisenstangen (Ausdehnung 0,0000144475 für 1° R.) und da die Reduktion von Pariser Fussen, in welchen die Basis gemessen wurde, auf Würt. Fuss erfolgte, unter der Annahme 1 W. Fuss = 126,97 Par. Linien, so muss zu dem log jeder Württ. Distanz 9.4570703—10 addirt werden um Meter von 0° im Meereshorizont zu haben, wonach *SO* würde: 19798,445 also um 4^m zu viel.

Wenn die Ludwigsburger Basislänge für 0° gelten würde, so wäre der Reduktionslog. = 9.4569887 und man hätte: 19794727, was mit obigen Resultaten passt.

Es darf aber nicht so gerechnet werden, denn dass die Angabe 45501,63 welche nach *Kohler* S. 148 der Württ. Dreiecksberechnung zu Grunde liegt, Würtembergische Fuss zu 126,97 Pariser Linien von 13° R. im Horizont 844 Pariser Fuss bedeutet, geht aus Kohler S. 62—67 sowie aus einem Aufsatze von *Bohnenberger* selber in den „Württembergischen Jahrbüchern“ 1822 S. 80—83 unzweideutig hervor.

Wir werden auf diesen Punkt später zurükkommen, erwähnen jedoch bei dieser Gelegenheit, dass nach den Akten des Gr. Badischen Catasterbureaus ebenso unzweifelhaft die der Badischen Triangulirung zu Grunde gelegte Heitersheimer Basis auf die Normaltemperatur von 0° reducirt ist, dass ferner dasselbe gilt für die Triangulirung der bayrischen Pfalz, wie sich durch Vergleichung der Coordinaten des bayrischen Catasterbureaus mit den *Schwerd*'schen Angaben zeigt. Endlich gibt für die Normaltemperatur der Hessischen Triangulirung der Aufsatz *Eckhardt*'s in den Astr. Nachr. № 272 einen Anhaltspunkt, indem daselbst die Dreiecksseite Sp.—Ogg. des hessischen Catasterbureaus ohne vorhergegangene Reduktion auf andern Horizont oder andere Temperatur mit der auf 0° und Meereshorizont reducirten *Lämmle*'schen Messung verglichen wird, so dass also auch die Hessischen Angaben sich auf 0° und Meereshorizont beziehen.

Nachdem die Seite Sp.—Og. als Basis unseres Hauptnetzes festgestellt ist, soll dieses selbst berechnet werden. Wir nehmen hiezu die Winkel, welche der Hauptdreiecksberechnung des Gr. Badischen Catasterbureaus als „gemessen“ zu Grunde liegen, und zwar mit gleichen Gewichten aus Mangel einer Angabe hiefür.

Der Rechnung selbst mögen einige allgemeine Bemerkungen über die Genauigkeit dieser Winkel, welche mit 8zölligen *Ertel*'schen Repetitionstheodolithen gemessen wurden, vorangehen, und zwar gefolgert aus den Dreieckswidersprüchen

$$w = [\alpha + \beta + \gamma - (180° + \varepsilon)]$$

Die absolute Summe dieser Widersprüche ist bei 112 Dreiecken

$$[w] = 288''81$$

da diese w als einfache „wahre Beobachtungsfehler“ behandelt werden können, so findet sich hieraus der wahrscheinliche Widerspruch W, wenn m deren Anzahl bedeutet:

$$W = \rho\sqrt{\pi}\,\frac{[w]}{m} = 2{,}180$$

und hieraus der wahrscheinliche Winkelbeobachtungsfehler

$$r = \frac{W}{\sqrt{3}} = 1{,}259$$

oder auch der mittlere Fehler

$$\mu = 1{,}886$$

Von Interesse ist noch die Vertheilung der einzelnen Widersprüche auf die 112 Dreiecke, welche sich aus dem Werthe W in bekannter Weise theoretisch rechnen, und mit der Erfahrung vergleichen lässt. Man hat nämlich:

Zwischen den Grenzen.	Anzahl der w nach der Erfahrung.	Theorie.
0″ und 1″	31	27,2
1 = 2	28	24,8
2 = 3	18	20,5
3 = 4	19	15,4
4 = 5	5	10,5
5 = 6	4	6,5
6 = 10	2	6,9
10 = ∞	5	0,2

Wie man sieht, sind ziemlich schlechte Winkel mit untergelaufen, und namentlich fällt auf, dass über 10″ überhaupt noch Werthe vorkommen, und zwar 25 mal so viel, als nach der Theorie vorkommen sollten, was auf irgend eine Abnormität hindeutet; und in der That sind die Dreiecke, in welchen diese grossen Widersprüche vorkommen, solche, deren Grösse (Seiten bis zu 10 Meilen) die damalige Beobachtungskunst nicht gewachsen war. Die nachstehend mitgetheilten Winkel gehören übrigens zu den besseren, wie der nach Vollendung der Ausgleichung zu rechnende mittlere Fehler zeigen wird.

Winkel des Hauptnetzes.

(13)	57°	21′	40″298
(14)	81	7	33,535
(15)	41	30	47,171
(16)	63	30	31,054
(17)	57	13	2,870
(18)	59	16	25,363
(19)	46	24	50,850
(20)	74	59	26,909
(21)	58	35	42,565
(22)	55	21	8,132
(23)	45	27	47,758
(24)	79	11	1,162
(25)	46	7	40,660
(26)	37	41	59,793
(27)	96	10	20,212
(28)	53	39	29,318
(29)	72	32	22,104
(30)	53	48	11,347
(31)	55	34	56,212
(32)	51	47	9,632
(33)	72	37	55,776
(34)	75	24	9,727
(35)	42	4	30,194
(36)	62	31	20,791
(37)	66	20	48,296
(38)	66	6	32,936
(39)	47	32	39,124

Das Netz giebt 13 Bedingungsgleichungen, nämlich:

1) $-13,49\delta_{13} + 3,29\delta_{14} - 10,49\delta_{16} + 13,56\delta_{17} - 20,04\delta_{19} + 12,85\delta_{21} - 20,72\delta_{23} + 4,02\delta_{24} - 5,48\delta_{34} + 23,32\delta_{35} - 9,33\delta_{38} + 19,26\delta_{39} - 116,35 = 0$

2) $+14,55\delta_{22} - 20,72\delta_{23} + 20,24\delta_{25} - 27,24\delta_{26} + 6,62\delta_{29} - 15,41\delta_{30} + 16,58\delta_{32} - 6,58\delta_{33} + 23,32\delta_{35} - 10,95\delta_{36} + 16,50 = 0$

3) $\delta_{15} + \delta_{18} + \delta_{20} + \delta_{22} + \delta_{36} + \delta_{37} - 3,338 = 0$

4) $\delta_{24} + \delta_{27} + \delta_{28} + \delta_{31} + \delta_{34} - 3,369 = 0$

5) $\delta_{13} + \delta_{14} + \delta_{15} - 0,792 = 0$

6) $\delta_{16} + \delta_{17} + \delta_{18} - 2,826 = 0$

7) $\delta_{19} + \delta_{20} + \delta_{21} - 1,821 = 0$

8) $\delta_{22} + \delta_{23} + \delta_{24} - 4,073 = 0$

9) $\delta_{25} + \delta_{26} + \delta_{27} - 0,885 = 0$

10) $\delta_{28} + \delta_{29} + \delta_{30} + 1,020 = 0$

11) $\delta_{31} + \delta_{32} + \delta_{33} - 0,124 = 0$

12) $\delta_{34} + \delta_{35} + \delta_{36} - 0,560 = 0$

13) $\delta_{37} + \delta_{38} + \delta_{39} - 1,994 = 0$

woraus die Normalgleichungen:

$$+2530,76K_1 + 973,14K_2 - 1,46K_4 - 10,20K_5 + 3,07K_6 - 7,19K_7 - 16,70K_8 + 17,84K_{12} + 9,93K_{13} - 116,35 = 0$$
$$+973,14K_1 + 3055,91K_2 + 3,60K_3 - 6,17K_8 - 7,00K_9 - 8,79K_{10} + 10,00K_{11} + 12,37K_{12} + 16,50 = 0$$
$$+3,60K_2 + 6,00K_3 + K_5 + K_6 + K_7 + K_8 + K_{12} + K_{13} - 3,338 = 0$$
$$-1,46K_1 + 5,00K_4 + K_8 + K_9 + K_{10} + K_{11} + K_{12} - 3,369 = 0$$
$$-10,20K_1 + K_3 + 3K_5 - 0,792 = 0$$
$$+3,07K_1 + K_3 + 3K_6 - 2,826 = 0$$
$$-7,19K_1 + K_3 + 3K_7 - 1,821 = 0$$
$$-16,70K_1 - 6,17K_2 + K_3 + K_4 + 3K_8 - 4,073 = 0$$
$$-7,00K_2 + K_4 + 3K_9 - 0,885 = 0$$
$$-8,79K_2 + K_4 + 3K_{10} + 1,020 = 0$$
$$+10,00K_2 + K_4 + 3K_{11} - 0,124 = 0$$
$$+17,84K_1 + 12,37K_2 + K_3 + K_4 + 3K_{12} - 0,560 = 0$$
$$+9,93K_1 + K_3 + 3K_{13} - 1,994 = 0$$

Die Auflösung dieser 13 Gleichungen gibt Gelegenheit zu einigen Bemerkungen über die in jüngster Zeit mehrfach besprochene „*Schleiermacher*'sche Methode“, welche in einer Elimination der Dreiecksgleichungscorrelaten mit Hülfe der betreffenden Dreiecksbedingungsgleichungen besteht. Diese Methode ist bereits im Jahr 1828 in den Astr. Nachr. Band VI. (Ueber die auf Veranstaltung der französischen Akademie während der Jahre 1736 und 1737 in Schweden vorgenommene Gradmessung von Herrn Professor *Rosenberger*) mit-

getheilt, und zwar mit consequenterer Durchführung des obigen Grundsatzes als bei *Schleiermacher*, indem für Dreiecksgleichungen, Summengleichungen, Horizontgleichungen und Seitengleichungen die Correlaten *f, g, h, p* eingeführt, und die sämmtlichen *f, g, h,* in genannter Weise eliminirt werden, so dass statt 24 Gleichungen schliesslich deren nur 10 aufzulösen sind.

Das Wesen dieser Methode besteht jedenfalls darin, dass der günstige Umstand der Einfachheit oder gar des Wegfalls vieler Glieder der Gleichungen nicht unbenützt gelassen wird; dieses kann aber auch auf eine einfachere Weise geschehen: dadurch, dass die Correlaten der Dreiecksgleichungen, deren Coefficienten bei gleichen Gewichten in den Normalgleichungen sämmtlich = 3 werden, aus den letzteren auf ganz gewöhnliche Weise eliminirt werden, was gar keine Schwierigkeit hat. Eine unterscheidende Bezeichnung der verschiedenen Correlaten ist nicht nothwendig, da sich der Charakter der einzelnen Arten von Bedingungsgleichungen auch noch in den Normalgleichungen deutlich ausspricht. Nachdem die Elimination der Dreiecksgleichungscorrelaten ausgeführt ist, hat man für die Mehrzahl der jetzt vorhandenen Coefficienten die Rechnungsprobe dass die symmetrische Form

$$\begin{matrix} [aa], & [ab], & [ac] \ldots \\ [ab], & [bb], & [bc] \ldots \\ \ldots & \ldots & \ldots \end{matrix}$$

wieder vorhanden sein muss. Uebrigens ist zu beachten, dass, wenn der mittlere Fehler einer Funktion der ausgeglichenen Werthe berechnet werden soll, bei diesem Verfahren die bequemste *Gauss*'sche Formel (suppl. theor. comb. № 22) nicht anwendbar ist, sondern nur die unbequemere Rechnung mit den sogenannten Uebertragungscoeffinienten.

Diese Eliminationsart scheint so selbstverständlich, dass nur die Vergleichung mit der *Schleiermacher*'schen Methode eine nähere Besprechung veranlasste.

Unsere 13 Gleichungen reduciren sich hiernach durch Elimination von K_5, K_6, ... K_{13} auf folgende 4:

$$+2243,77K_1 + 865,23K_2 + 1,08K_3 - 1,84K_4 - 133,26 = 0$$
$$+865,23K_1 + 2916,80K_2 + 1,53K_3 - 0,14K_4 + 11,77 = 0$$
$$+1,08K_1 + 1,53K_2 + 4,00K_3 - 0,67K_4 + 0,68 = 0$$
$$-1,84K_1 - 0,14K_2 - 0,67K_3 + 3,33K_4 - 1,83 = 0$$

woraus

$$K_1 = +0,069361$$
$$K_2 = -0,024537$$
$$K_3 = -0,0829$$
$$K_4 = +0,5714$$

und durch Substitution in die Ausdrücke, welche bei der Elimination von K_5 bis K_{13} diese in K_1 bis K_4 ausdrückten:

$$K_5 = +0,5274$$
$$K_6 = +0,8986$$
$$K_7 = +0,8009$$
$$K_8 = +1,5304$$
$$K_9 = +0,0473$$
$$K_{10} = -0,6024$$
$$K_{11} = -0,0674$$
$$K_{12} = +0,1897$$
$$K_{13} = +0,4627$$

Hiemit endlich die Correctionen:

$$\delta_{13} = -0,408$$
$$\delta_{14} = +0,756$$
$$\delta_{15} = +0,442$$
$$\delta_{16} = +0,171$$
$$\delta_{17} = +1,840$$
$$\delta_{18} = +0,814$$
$$\delta_{19} = -0,589$$
$$\delta_{20} = +0,716$$
$$\delta_{21} = +1,629$$
$$\delta_{22} = +1,089$$
$$\delta_{23} = +0,601$$
$$\delta_{24} = +2,379$$
$$\delta_{25} = -0,450$$
$$\delta_{26} = +0,716$$
$$\delta_{27} = +0,617$$
$$\delta_{28} = -0,032$$
$$\delta_{29} = -0,765$$
$$\delta_{30} = -0,223$$
$$\delta_{31} = +0,503$$
$$\delta_{32} = -0,475$$
$$\delta_{33} = +0,094$$
$$\delta_{34} = -0,098$$
$$\delta_{35} = +0,758$$
$$\delta_{36} = -0,102$$
$$\delta_{37} = +0,379$$
$$\delta_{38} = -0,184$$
$$\delta_{39} = +1,799$$

Die Quadratsumme dieser Werthe ist

$$[\delta\delta] = 22,1851$$

während die Quadratsumme der vom Catasterbureau angenommenen endgültigen Correctionen 41,8092 beträgt. Der mittlere Beobachtungsfehler eines Winkels wird:

$$\mu = \sqrt{\frac{22,1851}{13}} = 1''307$$

Zur Vergleichung mögen die mittleren Winkelfehler verschiedener Triangulirungen zusammengestellt werden:

Maupertuis, Gradmessung in Schweden (A.N. № 121)	8,896
Krayenhoff, Triangulirung in Holland (*Gauss*, suppl. theor. comb. art. 23)	2,744
Gauss, Hannöversche Gradmessung ebd. art. 24	0,419
Baeyer, Küstenvermessung S. 353	0,339
Hessische Triangulirung nach *Eckhardt* (A.N. № 272)	2,365
„ „ nach Angaben von *Fischer* (Höhere Geodäsie III. S. 105) berechnet	1,837
Badische Triangulirung s. o.	1,307
Schwerd, s. o.	0,686

Ueber die Würtembergischen Winkel, welche meist von *Bohnenberger* selber mit einem 12zölligen Münchner Instrument gemessen sind, gibt leider die „Württemberg. Landesvermessuug von *Kohler*“ nirgends eine Genauigkeitsangabe.

Diejenigen unserer ausgeglichenen Winkel (10) — (39) für welche auch Hessische und Württembergische Angaben vorliegen, sind im Folgenden mit ihren Differenzen gegen letztere mitgetheilt, wobei α einen Winkel nach der neuen Ausgleichung, α' einen beobachteten Hessischen Winkel und α'' einen ausgeglichenen Württembergischen Winkel bedeutet.

№	α	$\alpha' - \alpha$	$\alpha'' - \alpha$
10	17° 41′ 17″738	—0,463	—0,548
11	90 1 56,941	—0,366	—6,911
12	72 16 45,608	—0,819	+6,352
13	57 21 39,890	—0,337	
14	81 7 34,291	—0,010	
15	41 30 47,613	—2,483	
16	63 30 31,225	+0,639	
17	57 13 4,710	+1,076	
18	59 16 26,177	—2,272	
34	75 24 9,629	—2,721	—1,479
35	42 4 30,952	—1,211	+5,278
36	62 31 20,689	—0,158	—3,763
37	66 20 48,675	—1,415	+5,275
38	66 6 32,752	—2,343	—1,832
39	47 32 40,923	—1,313	—3,343
	Mittel	1,175	3,865

Die Hessischen Winkel, welche Herr Obersteuerdirektor Dr. *Hügel* mitzutheilen die Güte hatte „sind theilweise mit den von Bayern und Baden gemessenen gemittelt, ohne dass Sicherheit vorhanden war, ob die Centren ganz dieselben waren.“

Zu den Württembergischen Winkeln, welche nach obiger Zusammenstellung sehr schlecht scheinen, ist zu bemerken, dass sie nicht zu den von *Bohnenberger* selbst gemessenen gehören, sondern vermuthlich als letzte Ausläufer des Netzes weniger genau bestimmt wurden.

Mit Hülfe unserer ausgeglichenen Winkel (13) bis (39) und der oben zu 19794^{m}643 ermittelten Basis Speyer—Oggersheim wurden die Seiten des Netzes gerechnet, und sodann auf Grund des im Jahr 1820 von Professor Dr. *Nicolai* zu 3°40′25″291 ±3″ ermittelten Azimuths der Seite Mannheim—Speyer in Mannheim auch die rechtwinkligen sphärischen Coordinaten aller Punkte in Beziehung auf den Ursprung Mannheim und dessen Meridian als Abscissenachse (südl.: $+x$) nach den bekannten von *Soldner* aufgestellten Gleichungen (*Bohnenberger* de computandis dimensionibus etc. § 16.)

Die Resultate und ihre Vergleichung mit den Angaben des Badischen und Bayrischen Catasterbureaus sind die folgenden, wobei x, y die neuen, x', y' die Badischen, und x'', y'' die Bayrischen Coordinaten in Metern von 0° im Meereshorizont bedeutet:

$y'' - y$	$y' - y$	y	Punkt.	x	$x' - x$	$x'' - x$
+0,043	—0^{m}055	+ 6001^{m}777	Oggersheim	— 388^{m}767	+0,096	+0,040
+0,009	—0,006	+ 1208,142	Speyer	+18816,676	+0,002	+0,331
+0,409	—0,012	+27414,066	Calmit	+18550,134	+0,081	+0,172
+0,561	—0,334	+38145,688	Donnersberg	—15278,872	+0,286	—0,480
+0,446	—0,207	+18104,628	Klobberg	—28049,296	+0,466	—0,881
—	+0,378	—12727,470	Melibocus	—26509,100	+0,593	—
—	+0,177	—19525,476	Königsstuhl	+ 9223,075	+0,002	—
+0,113	—0,084	— 7407,498	St. Michael	+44332,386	—0,132	+0,495
+0,336	—0,133	+19467,721	Langenkandel	+44893,918	+0,044	+0,527

Im Anschluss hieran mögen einige Distanzvergleichungen eine Stelle finden. Distanzen, welche nicht selbst Dreiecksseiten sind, oder als solche nicht verfügbar, können aus den rechtwinkligen sphärischen Coordinaten x, y, x', y' ihrer Endpunkte gerechnet werden mittelst der Formel:

$$a = \sqrt{m^2 + n^2} + \frac{m^2 n^2}{12 r^2 a} - \frac{m^2 y^2}{4 r^2 a} - \frac{m^2 y'^2}{4 r^2 a}$$

wobei $m = x' - x$, $n = y' - y$ und r der mittlere Krümmungshalbmesser des Vermessungsgebietes.

Im Generalbericht der Europäischen Gradmessung vom Jahr 1866 Seite 3 ist mitgetheilt, dass die Seite Donnersberg—Calmit aus Badischen Coordinaten = 35490^{m}11, nach *Tranchot* = 35501^{m}70 und nach *Eckhardt* = 35500^{m}14 ist.

Diese Seite ist nach unserer neuen Rechnnng = 35489^{m}986

Aus Badischen Coordinaten übereinstimmend mit der Badischen Dreiecksseite 35489,673

Aus Bayrischen Coordinaten 35490,572

Als Hessische Dreiecksseite 35491,025

In der schon mehrfach citirten „Württemb. Landesvermessung von *Kohler*“ sind S. 194 „Nachweisungen über den Anschluss der Württemberg. Haupttriangulirung an Bayern, Baden etc.“ mitgetheilt, wovon die unter *B* (Baden und Württemberg) gegebene sehr kleine Differenzen zeigt, aber mit dem Reduktionslogarithmus 8.9798674—10 welcher auf die Temperaturdifferenz der Württ. und Badischen Basen keine Rücksicht nimmt, gerechnet ist. Wir geben im Folgenden ebenfalls eine solche Vergleichung, wobei *b* eine Dreiecksseite des Badischen Catasterbureaus in Badischen Ruthen (zu 3 Metern) von 0° im Meereshorizont, *w* eine solche des Württembergischen Catasterbureaus, reducirt mit dem log 8.9798674, endlich *w'* eine solche reducirt mit dem (nach unserer Ansicht richtigen) log 8.9799490 bedeutet.

№	Distanz.	*b*	*w*—*b*	*w'*—*b*
1	Strassburg—Hornisgründ	11143,34	0,00	+2,09
2	„ —Candel	20299,23*	—0,03*	+4,22
3	Trinitatis—Hornisgründ	23861,15	+0,16	+4,11
4	„ —Candel	18670,61	—0,03	+3,48
5	„ —Feldberg	20384,03	+0,01	+3,84
6	Candel—Feldberg	6988,21	—0,04	+1,28
7	„ —Hornisgründ	20678,01	+0,34	+3,84
8	Calmit—Donnersberg	11829,89	+0,11	+2,33
9	„ —Speyer	8535,76	—0,29	+1,34
10	Katzenbuckel—Waldenburg	17894,25	—0,70	+2,67
11	Waldenburg—Stocksberg	7424,19	—0,42	+0,97
12	Solitude—Hohenneuffen	11433,57	—0,27	+1,87
13	Katzenbuckel—Feldberg	64444,55*	+0,36*	+12,11
14	Hornisgründ—Waldenburg	48840,07*	+0,99*	+10,15
15	Rossberg—Inneringen	9084,76*	+0,86	+2,57

Die 6 ersten der obigen Differenzen *w*—*b* bilden die von Herrn Trigonometer *Kohler* gegebene Nachweisung. Die mit * bezeichneten Werthe sind nicht selbst Dreiecksseiten, sondern wurden aus den Coordinaten berechnet.

Die bedeutenden Differenzen *w'*—*b* können vielleicht dadurch erklärt werden, dass angenommen wird, es haben die verschiedenen Triangulirungen beim Mangel eines wissenschaftlichen Ausgleichungsverfahrens an den Anschlüssen Mittelwerthe festgesetzt (und zwar in unserem Falle ohne Rücksicht auf die Temperaturdifferenz der Basen) welche endgültig beibehalten wurden, und ferneren Dreiecksbestimmungen als Grundlage dienten. Zu dieser Annahme führte die Nachrechnung einer grossen Anzahl von Dreiecken insbesondere auch des Badisch-Würtembergischen Basisanschlusses, welcher von *Kohler* „nach einer Mittheilung des Badischen Oberst *v. Klose*“ S. 195 veröffentlicht ist.

Ausgehend von den Seiten Melibonis—Königsstuhl und Königsstuhl — Michael (s. Beilage) unseres ausgeglichenen Netzes, deren Längen bzw. 12380,555 und 12124,322 Bad. Ruthen (zu 3^m) von 0° im Meereshorizont erhalten wurden, geben die Dreiecke (10) (11) (12) lediglich als Kette mit gleicher Vertheilung der Dreieckswidersprüche behandelt, die Seite Bönnigheim — Heilbronn = 6418°57, ebenso die Dreiecke (13) (14) (15) (12): 6418°47; Mittel mit Rücksicht auf die bessere Bestimmung aus (10) (11) (12): 6418,54, und hiemit gibt die Kette (16) bis (20); Ludwigsburger Basis = 4344,40. Die unmittelbare Messung gibt reducirt 4344,86 also einen Fehler von 46 Zoll. Die citirte Anschlussrechnung findet den Fehler 7 Zoll, indem sie 1) ohne Rücksicht auf Temperaturdifferenz die reducirte Basis = 4344,05 erhält, und 2) durch eine in den Dreiecken (16) bis (20) vorgenommene sehr ungleiche Fehlervertheilung das trigonometrische Resultat 4344,12 erzielt.

Es entsteht die Frage, ob der Anschlussfehler von 46 Zoll sich aus der Natur der Sache erklären lässt. Da der wahrscheinliche Fehler der Seite Sp.—Og. oben zu 0^{m}093 = 3 Zoll ermittelt wurde, und der trigonometrischen Uebertragung auf die Ludwigsburger Basis wohl nicht mehr als 15—20 Zoll zugeschrieben werden kann, so erscheint der Fehler allerdings bedeutend. Wenn man aber ferner bedenkt, dass bei der *Bohnenberger*'schen und *Schwerd*'schen Basis die Temperatur der Stangen nur durch eingelegte Thermometer bestimmt wurde, was nach *Bessel* (Gradenmessung in Ostpreussen S. 58) bei seiner nur 1820^m langen Basis bereits einen Fehler von 1 Zoll verursacht haben würde, so dürfte es nicht nöthig sein, nach weiteren Fehlerquellen zu suchen.

Indem wir glauben, unseren Zweck, Aufschlüsse über die Genauigkeit der betrachteten Triangulirungen zu geben, durch die verschiedenen numerischen Vergleichungen erreicht zu haben, dürfte noch die Bemerkung am Platze sein, dass es räthlich ist, für einen wissenschaftlichen Zweck, wenn möglich, auf die Originalbeobachtungen zurückzugreifen.

Carlsruhe, Januar 1870. Prof. *W. Jordan.*

Ueber die Anwendung der Photographie auf die Beobachtung der Vorübergänge der Venus vor der Sonne.

(Von Herrn Geheimen Kanzleirath *Paschen* in Schwerin.)

Die Anwendung der Photographie auf die Beobachtung der Vorübergänge der Venus vor der Sonne ist neuerdings von *Warren de la Rue* in den Monthly Notices Vol. XXIX. № 2, so wie auch von anderer Seite her in Vorschlag gebracht. Wenngleich der genannte Schriftsteller diese Anwendung sehr genügend motivirt und einen ausreichenden Erfolg derselben nachgewiesen, mindestens im hohen Grade wahrscheinlich gemacht hat, so dürfte doch eine weitere Besprechung dieses Gegenstandes um so weniger überflüssig sein, als noch andere als die bisher geltend gemachten Gründe jener Anwendung das Wort reden.

Als Mitglied der Commission, die vom Kanzler des Norddeutschen Bundes für die Vorberathung der Maassregeln zur Beobachtung des zunächst bevorstehenden Vorüberganges der Venus niedergesetzt ist, habe ich Veranlassung gehabt, mich mit den Fragen, die bei der Anwendung der Photographie auf die genannten Beobachtungen in Betracht kommen, zu beschäftigen. Ich erlaube mir, die Ansichten und die Resultate, zu denen ich dabei gelangt bin, hier mitzutheilen, und dieselben zur weiteren Prüfung zu verstellen.

1.

Was zunächst die Frage anlangt, ob es überhaupt ein Bedürfniss ist, neben den sonst den Astronomen zu Gebote stehenden Hülfsmitteln auch noch die Photographie bei der Beobachtung der Vorübergänge zu verwenden? — so glaube ich diese Frage entschieden bejahen zu müssen.

Die Beobachtung der Ränderberührungen, welche bei den Vorübergängen des vorigen Jahrhunderts fast nur allein zur Anwendung gekommen ist, leidet an verschiedenen erheblichen Mängeln.

1. Durch die Untersuchungen von *Wolf* und *André* ist es in Frage gestellt, ob es überhaupt möglich ist, die eigentlichen Momente der inneren Ränderberührungen richtig, oder doch wenigstens bis auf constante Fehler richtig zu erfassen. Die Bedingungen unter denen, nach dem Urtheile der genannten Herren eine richtige Auffassung jener Momente nur möglich sein soll, sind der Art, dass ihre Erfüllung wohl kaum ausführbar sein wird.

2. Die Beobachtung der Ränderberührungen ist für einen bestimmten Ort auf ganz bestimmte Augenblicke beschränkt; sie ist also in einem sehr hohen Grade von der Gunst des Wetters abhängig.

3. Die Gegenden der Erde, auf denen eine Beobachtung der Ränderberührungen nur mit Erfolg anzustellen ist, sind ganz bestimmte, auf einen nicht grossen Umkreis beschränkte. Ist in diesen Gegenden die Jahreszeit nicht günstig, ein heiterer Himmel unwahrscheinlich, oder befindet sich in diesen Gegenden kein Land, oder kein zugängliches Land, so können sie durch andere nicht ersetzt werden.

Es ist unter diesen Umständen nothwendig, auf die Anwendung auch anderer Beobachtungsmethoden Bedacht zu nehmen. Diese anderen Methoden können im Allgemeinen nur darin bestehen, dass man während des Vorüberganges der Venus vor der Sonne die Höhenunterschiede beider Gestirne bestimmt.

Da zu diesen Bestimmungen nur transportable Instrumente verwandt werden können, so würden sich die Höhenunterschiede durch absolute Höhenmessungen nicht sicher genug ermitteln lassen, sondern die Bestimmung kann ausreichend genau nur durch Differenzialbeobachtungen, d. h. durch mikrometrische Messungen geschehen. Von den verschiedenen Arten der Mikrometer, die in der Astronomie gebräuchlich sind, ist aber wiederum nur eine Art, nämlich das Doppelbild Mikrometer (Heliometer) anwendlich, weil nur durch dieses allein die Möglichkeit gegeben ist, bei hinreichender Vergrösserung des Fernrohrs, den Ort der Venus auf zwei einander gegenüberliegende Sonnenränder zu beziehen, und so die gegenseitige Lage der Sonne und der Venus frei von den Einwirkungen der Beugung des Lichtes und der Irradiation zu erhalten.

Diese Beobachtungsmethode hat vor den Beobachtungen der Ränderberührungen zwei wesentliche Vorzüge, sie ist nicht wie diese auf einen einzigen Augenblick beschränkt, sondern kann stundenlang, und unter Umständen noch länger fortgesetzt werden, und sie ist nicht wie die zuletzt genannten Beobachtungen, noch nicht vollständig aufgeklärten optischen Täuschungen unterworfen. Was vielleicht den einzelnen Heliometermessungen, gegenüber den Beobachtungen der Ränderberührungen, an Genauigkeit abgeht, kann durch deren häufige Wiederholung gewiss reichlich ersetzt werden.

In einer Beziehung aber unterliegt die Anwendung der Heliometermessungen einer sehr wesentlichen Beschränkung. Da durch das Heliometer die Abstände der Venus von zwei einander gegenüberliegenden Sonnenrändern immer nur in einer bestimmten Richtung, nämlich derjenigen, die jedesmal durch die Centra der Venus und der Sonne geht, gemessen werden können, und da, wie bereits gesagt, der nächste Zweck dieser Messungen kein anderer ist als der, den jedesmaligen Höhenunterschied beider Gestirne zu bestimmen, so

folgt daraus, dass die Heliometermessungen nur dann mit dem günstigsten Erfolge angestellt werden können, wenn sich die Centra der Venus und der Sonne in demselben Verticalkreise des Beobachters befinden. So lange die gegenseitige Lage beider Himmelskörper von der ebengenannten nicht erheblich abweicht, wird sich der Höhenunterschied mit Hülfe des Positionskreises noch ausreichend genau bestimmen lassen; da es aber allemal auch wünschenswerth ist, dass die Messungen so lange wie möglich fortgesetzt werden, so wird man zu Stationen für die Heliometermessungen mit Vortheil nur solche wählen können, an welchen während der Dauer des Durchganges zu irgend welcher Zeit beide Gestirne in demselben Verticalkreise stehen.

Kommen zu dieser Bedingung noch die übrigen hinzu, welche bei jeder Beobachtungsart ohne Unterschied zu erfüllen sind, also z. B. die, dass die Höhe beider Gestirne zwischen bestimmten Gränzen liegen, dass ein günstiger Himmel wahrscheinlich sein muss, u. s. w. so wird man zugeben müssen, dass es nicht immer möglich sein wird, günstig gelegene Stationen für die Heliometermessungen aufzufinden, zumal wenn deren zwei, zu correspondirenden Beobachtungen geeignete ermittelt werden sollen.

Für den Vorübergang der Venus im Jahre 1874 wird es nicht möglich sein, zwei zu correspondirenden Heliometerbeobachtungen geeignete Stationen zu ermitteln, die nicht in mehrfacher Hinsicht sehr viel zu wünschen übrig liessen.

2.

Soviel nun die Anwendung der Photographie auf die in Rede stehenden Beobachtungen anbetrifft, so kommen derselben die Vorzüge, welche nach dem vorhin Gesagten die Heliometermessungen vor den Beobachtungen der Ränderberührungen haben, ebenfalls zu. Ausserdem aber ist dieselbe von der so eben hervorgehobenen sehr wesentlichen Beschränkung, welcher die Heliometermessungen unterworfen sind, völlig frei. Es ist nicht nöthig, dass bei den photographischen Aufnahmen die Centra der Venus und der Sonne in demselben Verticalkreise stehen, vielmehr ist jede Lage, welche beide Himmelskörper zu der Verticalen haben, gleich günstig. Der Grund hiervon liegt einfach darin, dass man auf einer während des Durchganges aufgenommenen Photographie der Erscheinung die Lage der Venus gegen jede zwei beliebige, einander gegenüberstehende Sonnenränder mit gleicher Schärfe messen, und folgeweise auch, insofern das Bild in Bezug auf die Richtung der Verticalen orientirt ist, den Höhenunterschied beider Gestirne direct bestimmen kann. An und für sich bedarf diese letztere Behauptung gewiss keines Beweises, indessen werde ich auf die Frage, in welcher Weise die Abmessungen auf der Photographie mit mikroskopischer Genauigkeit ausgeführt werden können, noch weiter unten zurückkommen.

Aus dem Bisherigen geht zunächst soviel hervor, dass man bei der Anwendung der Photographie auf die Beobachtung der Vorübergänge der Venus rücksichtlich der Auswahl der Beobachtungs-Stationen sehr viel grössere Freiheit hat als bei der Anwendung aller sonstigen Beobachtungsmethoden.

Es wird jetzt weiter in Betracht zu ziehen sein, auf welche Art und Weise die Photographie am vortheilhaftesten zu den Beobachtungen benutzt werden kann.

Die photographischen Aufnahmen der Erscheinung werden zweckmässig nicht in der Brennpunktsebene des photographischen Objectivs, sondern mit Hülfe einer g e e i g n e t e n zweiten Linse von kurzer Brennweite ausserhalb jener Ebene zu machen sein, weil dann ein in der Brennpunktsebene des Objectivs befindliches Fadennetz zugleich mit Sonne und Venus photographisch abgebildet werden kann. Ist dabei das Fernrohr des photographischen Apparates parallactisch montirt und einer der Fäden entweder parallel oder senkrecht zur Stundenachse gestellt, so wird die aufgenommene Photographie durch das Bild dieses Fadens so genau orientirt sein, dass man aus linearen Abmessungen auf der Photographie die Lage der Centra beider Himmelskörper zu einander, insbesondere auch ihren Höhenunterschied herleiten kann. Als Einheit bei den Abmessungen kann jederzeit der Durchmesser des Sonnenbildes dienen. Es ist zwar denkbar und selbst nicht unwahrscheinlich, dass die Sonne immer zu gross, die Venus immer zu klein abgebildet werden wird, allein der hieraus entstehende Fehler wird aus denselben Ursachen in ähnlicher Weise auch bei den Heliometermessungen auftreten; sein Einfluss kann nur vermindert oder den Umständen nach ganz beseitigt werden, wenn man den Ort der Venus jederzeit auf zwei Paar einander diametral gegenüberliegende Sonnenränder bezieht. Insofern correspondirende Beobachtungen mit zwei Apparaten von gleicher Construction und unter sonst gleichen Umständen angestellt werden, muss der genannte Fehler, wenn er überhaupt vorhanden ist, die Beobachtungen auf beiden Stationen so nahe in gleicher Weise afficiren, dass sein Einfluss auf die Parallaxenbestimmung verschwindet.

Die Zeit der photographischen Aufnahmen wird sich immer mit mehr als hinreichender Genauigkeit angeben lassen, da die Dauer einer vollständigen Aufnahme nur einen äusserst kleinen Bruchtheil der Secunde beträgt.

Ob es nöthig sein wird, den Apparat mit Uhrwerk zu versehen, hängt davon ab, ob die Aufnahme in so kurzer Zeit erfolgt, dass während derselben die Fortrückung der beiden Gestirne auf dem Bilde nicht wahrnehmbar ist. Diese Frage kann jedenfalls leicht durch vorgängige Versuche entschieden werden. Falls sich die Anbringung eines Uhrwerks als un-

nöthig ergeben sollte, würde es sogar vortheilhafter sein, den Apparat nicht parallactisch, sondern so aufzustellen, dass er um eine verticale und eine horizontale Achse drehbar ist. Einer der Fäden könnte dann vertical gestellt werden, so dass durch das Bild dieses Fadens die Richtung der Verticalen auf der Photographie unmittelbar angegeben sein würde, und die linearen Abmessungen nur allein in der Richtung des Fadenbildes vorzunehmen sein würden.

Die Genauigkeit der linearen Abmessungen wird erhöht werden, wenn man durch die zweite kleinere Linse eine Vergrösserung des Focalbildes erreichen kann, welche völlig correct ist und zugleich eine genügende Schärfe besitzt. Dass eine solche Vergrösserung erreichbar sein werde, lässt sich bei den Fortschritten, die in jüngster Zeit rücksichtlich der Construction der photographischen Linsen, namentlich durch die Bemühungen *Steinheil's* gemacht sind,*) kaum bezweifeln, indessen wird es jedenfalls nöthig sein, über diese Frage schon vorher geeignete Versuche anzustellen.

Es ist meine Absicht, alle die Vorversuche anzustellen, welche die Anwendung der Photographie auf die Beobachtung der Venusdurchgänge als nothwendig erscheinen lässt, und werde ich mir erlauben, über die Ergebnisse jener Versuche seiner Zeit in dieser Zeitschrift weiteren Bericht zu erstatten. Wenn übrigens auch von anderen Seiten her derartige Vorversuche angestellt werden sollten, würde dies der Sache gewiss sehr förderlich sein.

3.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Frage, wie die Stationen für die photographischen Aufnahmen am zweckmässigsten zu wählen sind? — Bei der Beantwortung derselben soll, wie auch später immer, die Erde als Kugel angesehen werden.

Denkt man sich durch diejenigen Punkte der Erdoberfläche, in deren Zenith die Venus während des ganzen Verlaufs ihres Vorüberganges nach und nach tritt, eine Curve ZZ' gelegt, und wählt man zu Stationen zwei Punkte B und B' so aus, dass ein durch dieselben gelegter grösster Kreis der Erde die Curve ZZ' schneidet, so wird in dem Augenblick, in welchem die Venus die Ebene des grössten Kreises BB' passirt, die Parallaxe den geocentrischen Ort der Venus auf der Sonnenscheibe für die Beobachter auf beiden Stationen genau in entgegengesetzter Richtung verschieben. Sehen die Beobachter zu dieser Zeit die Venus beziehungsweise in den Höhen h und h', so werden die Oerter, an welchen die beiden Beobachter die Venus auf der Sonnenscheibe erblicken, um einen Bogen u von einander entfernt sein, welcher hinreichend genau durch die Gleichung gegeben ist:

$$(1)\ldots\ldots\ldots\ldots u = (\pi - p)(\cos h + \cos h'),$$

unter π und p die Parallaxen der Venus und der Sonne verstanden.

Steht aber die Venus ausserhalb des grössten Kreises BB', so dass die Azimuthalwinkel zwischen der Venus und der Ebene des Kreises BB' für die Beobachter beziehungsweise die Grösse β und β' haben, so werden die Richtungen, in welchen die Parallaxe den Ort der Venus für beide Beobachter verschiebt nicht mehr um 180° verschieden sein, den Fall allein ausgenommen, wo B und B' gerade um 180° von einander entfernt sind. Bezeichnet man den Winkel, welche beide Richtungen mit einander bilden, durch $180° - \gamma$, so gilt für denselben die Gleichung:

$$(2)\ldots\cos(180-\gamma) = \cos BB' \sin\beta \sin\beta' - \cos\beta\cos\beta'$$

und der gegenseitige Abstand u' der beiden Oerter, an welchen die Beobachter die Venus zu der angegebenen Zeit auf der Sonnenscheibe sehen, wird durch die Gleichung ausgedrückt:

$$(3)\ldots u' = (\pi - p)\sqrt{(\cos h^2 + \cos h'^2 - 2\cos h \cos h' \cos(180-\gamma))}.$$

Die Gleichung ist strenge richtig unter der Voraussetzung, dass man die sehr kleinen Bögen $\cos h(\pi - p)$ und $\cos h'(\pi - p)$ als gerade Linien ansehen darf.

Einen genäherten Werth für u' giebt auch die Gleichung:

$$(4)\ldots\ldots\ldots\ldots u' = (\pi - p)\cos\tfrac{1}{2}\gamma\,(\cos h + \cos h').$$

Insofern je zwei correspondirende photographische Aufnahmen strenge gleichzeitig auf beiden Stationen würden ausgeführt werden können, würde sich auch unmittelbar aus den linearen Abmessungen auf beiden Photographien ein Werth von u oder u' ableiten lassen. Sind die Aufnahmen aber, wie es in der Regel der Fall sein wird, nicht gleichzeitig, so werden die Ergebnisse der Abmessungen vorerst auf dasselbe Zeitmoment zu reduciren sein. Dies wird sich in allen Fällen mit Hülfe der Elemente des Vorüberganges bewerkstelligen lassen, und zwar ohne irgend wesentlichen Nachtheil, denn wenn auch die Reductionen mit den Fehlern der Elemente behaftet bleiben, so werden doch diese Fehler, bei der vorausgesetzten Lage der Stationen entweder von selbst eliminirt werden, oder doch sich eliminiren lassen.

Nothwendig ist es übrigens keineswegs, Werthe von u oder u' auf die angegebene Weise aus den Photographien abzuleiten; man kann sich auch, wenn man dies vorzieht, darauf beschränken, aus jeder einzelnen Aufnahme, ohne

*) Die Herren Gebrüder *Steinheil* haben sich auf eine Anfrage brieflich bereit erklärt, zu dem photographischen Apparat der Astronomischen Gesellschaft, dessen Objectiv eine Brennweite von 75,2 Pariser Zoll und eine Oeffnung von 6 Zoll hat, eine zweite Linse anzufertigen, welche das Focusbild fünfmal und zwar dergestalt vergrössere, dass das vergrösserte Bild in Absicht auf Schärfe und correcte Zeichnung nichts zu wünschen übrig lasse.

icksicht darauf, ob eine correspondirende dazu vorhanden t oder nicht, den jedesmaligen Höhenunterschied der Venus id der Sonne zu bestimmen, und die so aus den Aufnahmen if beiden Stationen gefundenen Höhenunterschiede ganz)enso wie die, aus den Heliometermessungen abgeleiteten öhenunterschiede zur Bildung der Bedingungsgleichungen r die Bestimmung der Grösse $\pi - p$ benutzen.

Die Entfernung der Stationen B und B' von einander und on der Curve ZZ' ist zweckmässig so zu wählen, dass auf eiden Stationen die gleichzeitigen photographischen Aufahmen bei geeigneten Höhen der Venus (zwischen 12° und 0° bis 35°) thunlichst lange fortgesetzt werden können. ieser Zweck wird am vollständigsten erreicht werden, wenn ie beiden Stationen etwa 125° bis 140° von einander entfernt nd in nahezu gleichen Abständen von der Curve ZZ' liegen.

Der Winkel, unter welchem die Ebene des grössten reises BB' die Curve ZZ' schneidet, ist auf die Güte der eobachtungen selbst ganz ohne Einfluss. Auf die Resultate er letzteren übt die Wahl dieses Winkels allerdings einen, venn auch nicht erheblichen Einfluss aus. Trifft man die Vahl so, dass der Schnitt unter sehr spitzem Winkel erfolgt, der so, dass die Curve ZZ' zweimal geschnitten oder nur angirt, oder nahezu tangirt wird, so hat dies den Vortheil, lass der Winkel γ (Gleichung 2) immer sehr klein bleibt. Veil aber bei dieser Wahl beide Stationen immer nahe am Aequator liegen müssen, und sich hier die Höhen der Venus schneller ändern als in höheren Breiten, so ist mit der Wahl uch wieder der Nachtheil verbunden, dass die Beobachtungen icht so lange fortgesetzt werden können wie in höheren Breiten. Erwägt man ferner, dass bei einem grossen Breitenind bei einem kleinen Längen-Unterschiede der beiden Staionen, die Bestimmung des Längenunterschiedes der Stationen einer geringeren Genauigkeit bedarf, als wenn das Umgekehrte in der Lage der Stationen stattfindet, so wird man, unter übrigens gleichen Umständen, lieber die Stationen unter höheren Breitengraden auf beiden Halbkugeln der Erde wählen. Immer aber wird man unter diesen Verhältnissen bei der Wahl der Stationen sonstige Rücksichten, namentlich die auf günstige klimatische Verhältnisse durchaus vorwiegen lassen können.

4.

Die Bedingungen an welche, nach dem Vorhergehenden die Auswahl der photographischen Stationen gebunden ist, sind offenbar so leicht zu erfüllen, dass wohl kaum je eine Venusdurchgang vorkommen kann, bei welchem die vollständige Erfüllung nicht immer auf mehrfache Weise möglich wäre.

Für die photographische Aufnahme des Venusdurchganges vom Jahre 1874 habe ich beispielsweise drei Paar Stationen ausgewählt, die alle nahezu gleich gut den zu erfüllenden Bedingungen entsprechen. Diese sind:

1) die Chatam-Inseln südöstlich von Neu-Seeland und Maskat am Eingange des Persischen Meerbusens,
2) die Chatam-Inseln und die Handelstadt Basra (das alte Bassora) am nördlichen Ende des Persischen Meerbusens,
3) die Samoa-Inseln, insbesondere Upola mit dem Hafenplatz Apia in der Südsee und die Hafenstadt Mahé auf der britischen Inselgruppe der Sechellen an der Ostküste von Afrika.

Für das erste Paar dieser Stationen, welches ich für das vorzüglichere halte, lasse ich nähere Angaben hier folgen, um das bisher Gesagte, so weit es nöthig sein möchte, durch ein numerisches Beispiel erläutern und vervollständigen zu können.

Die Chatam-Inseln, und zwar die grösste von ihnen, Warekauri — auf der sich eine europäische Niederlassung und eine Mission der Berliner *Gosner*'schen Gesellschaft befindet — haben nach dem grossen Atlas von *Kiepert* folgende geographische Lage:

Oestl. Länge von Paris	181° 10′
Geographische Breite	—43 30
Geocentrische Breite	—43 19

Für Maskat, eine bedeutende Handelsstadt mit 60000 Einwohnern ist nach derselben Quelle:

Oestl. Länge von Paris	56° 23′
Geographische Breite	+23 35
Geocentrische Breite	+23 27

Für den Vorübergang der Venus habe ich die nachstehenden Momente, die für den Mittelpunkt der Erde gelten, berechnet:

1) Eintritt des Venus-Centrums . .	$14^h 16^m 42$	wahre	Par.	Zt.
2) Eintritt des 2ten Venus-Randes	14 30,72	"	"	"
3) Mitte des Vorüberganges	16 23,06	"	"	"
4) Austritt des 1sten Venus-Randes	18 15,34	"	"	"
5) Austritt des Venus-Centrums .	18 29,69	"	"	"

Die Zeit, welche zwischen den mit 2 und 4 bezeichneten Momenten liegt, ist diejenige, welche für photographische Aufnahmen nur allein geeignet ist; sie beträgt 3 Stunden und 44,6 Minuten.

Die Endpunkte der Curve ZZ' haben die geographischen Positionen:

$Z =$	142° 31′ 0	Oestl. Länge v. Paris.	—22° 37′ 2	Geogr. Breite.
$Z' =$	86 5,6	" " " "	—22 34,1	" "

Aus diesen Positionen und denen der Stationen Warekauri und Maskat ergiebt sich:

1) die Länge des Bogens BB' beträgt:

130° 49′

2) die Länge der Curve ZZ' ist nahe 56°

3) der Durchgang der Venus durch die Ebene des Kreises BB' findet statt um

16ʰ42ᵐ6 wahre Pariser Zeit

im Zenith eines Ortes der Erdoberfläche dessen

Oestl. Länge von Paris	109° 27′ 2
Geograph. Breite	—22 35,4

4) Höhe der Venus ist zu dieser Zeit:

in Warekauri: $h = 28° 15'$
in Maskat: $h' = 20\ 51$

Es möge nun angenommen werden, es seien auf beiden Stationen nahe um die wahren Pariser Zeiten

1) 16ʰ12ᵐ6
2) 16 42,6
3) 17 12,6
4) 17 42,6

photographische Aufnahmen von Sonne und Venus gemacht, und es seien die Oerter der Venus auf den Photographien beziehungsweise auf die Oerter reducirt, welche die Venus in den angegebenen vier Zeitmomenten gehabt haben würde. Die Abmessungen auf je zwei correspondirenden Photographien mögen für den gegenseitigen Abstand u' der reducirten Venusörter der Reihe nach die vier Werthe ergeben haben:

$$u'_1,\quad u'_2,\quad u'_3,\quad u'_4.$$

Berechnet man für die angegebenen vier Zeitmomente die Höhen h und h', so wie die Azimuthal-Aenderungen β und β', endlich auch den Winkel γ nach Gleichung (2) so findet man:

	Für Warekauri		Für Muskat		
Wahre Par.Zt.	h	β	h'	β'	g
16ʰ12ᵐ6	33° 44′	5° 2′	15° 12′	4° 21′	3° 57′
16 42,6	28 15	0 0	20 51	0 0	0 0
17 12,6	22 52	4 49	26 5	4 56	4 3
17 42,6	17 31	9 34	30 55	10 38	8 25

Man erhält hieraus der Reihe nach:

$\cos h$	$\cos h'$	$\cos \frac{1}{2}\gamma$
0,8316	0,9650	0,9994
0,8809	0,9345	1,0000
0,9214	0,8956	0,9994
0,9536	0,8579	0,9973

und damit, nach der Näherungsformel (4) die in diesem Falle von der strengen Formel für u' niemals bis auf 0″001 abweicht, zur Bestimmung von $\pi - p$ die vier Bedingungsgleichungen:

$$u'_1 = 1{,}7955\ (\pi - p)$$
$$u'_2 = 1{,}8154\ (\pi - p)$$
$$u'_3 = 1{,}8159\ (\pi - p)$$
$$u'_4 = 1{,}8069\ (\pi - p)$$

Da man mit Leichtigkeit in der Stunde 30 photographische Aufnahmen wird machen können, und da die gleichzeitigen Aufnahmen, bei Höhen die zwischen 12° und 35° liegen, sich volle 2 Stunden werden fortsetzen lassen, so wird man bei günstigem Wetter darauf rechnen können, mindestens 60 Bedingungsgleichungen für $(\pi - p)$ zu erhalten, in denen der Factor dieser Grösse durchschnittlich mehr als 1,8 beträgt.

5.

Es ist schon oben bemerkt, dass es nicht möglich sein werde, beim Vorübergange der Venus im Jahre 1874 ein Paar zu correspondirenden Heliometermessungen geeignete Stationen aufzufinden, die nicht in mehrfacher Hinsicht viel zu wünschen übrig liessen. Von den dazu auszuwählenden Stationen dürften mit zu den besten gezählt werden Hakodade in Japan und die Kerguelen Insel, 67° östlich von Paris unter 49° Südbreite. Es mögen daher hier noch die Verhältnisse dieser beiden Stationen mit denen von Warekauri und Maskat verglichen werden.

1) Während die beiden zuletzt genannten Stationen, wie so eben angeführt ist, gestatten, die Venus gleichzeitig volle zwei Stunden lang in Höhen, die zwischen 12° und 35° liegen, zu beobachten, wird eine Beobachtung der Venus unter ebenso günstigen Umständen auf den zuerst genannten beiden Stationen noch nicht ¾ Stunden lang möglich sein.
2) Für Warekauri und Maskat ist der in den Bedingungsgleichungen vorkommende Factor durchschnittlich über 1,80, während derselbe für die Stationen Hakodade und Kerguelen Insel durchschnittlich nur 1,68 beträgt. Berücksichtigt man daneben auch die Länge der für die Beobachtungen günstigen Zeit auf beiden Paar Stationen, so wird, unter sonst gleichen Umständen, das Gewicht sämmtlicher Beobachtungen für das zuerst genannte Paar etwa 2,85 mal so gross sein als für das andere Paar.
3) Für Warekauri und Maskat ist günstiger Himmel überwiegend wahrscheinlicher als für Hakodade und die Kerguelen Insel.
4) Warekauri und Maskat gewähren einen gesicherten Aufenthalt, während dies auf den wüsten Kerguelen Inseln nicht der Fall ist.

6.

Der Werth der aus den photographischen Aufnahmen der Vorübergänge abzuleitenden Resultate ist wesentlich dadurch bedingt, dass die Abmessungen auf den Photographien mit der grösstmöglichen Genauigkeit geschehen. Es erscheint mir daher nicht überflüssig, auch diesen Gegenstand hier zur Sprache zu bringen.

Nach meiner Ansicht lassen sich die genannten Abmessungen am sichersten auf der *Repsold*'schen Längentheilmaschine ausführen, von der Exemplare an mehreren Orten, namentlich in Berlin, Hamburg und Schwerin vorhanden sind.

Bei dieser Theilmaschine ist eine der schwierigsten Aufgaben der Mechanik, die Herstellung einer genau geradelinigen Bewegung, in grosser Vollkommenheit gelöst. Ein Schlitten ist verschiebbar auf einem mit höchster Vollendung abgedrehten Stahl-Cylinder, dessen Durchmesser auf der ganzen Länge so genau gleich ist, dass z. B. bei der in Schwerin befindlichen Theilmaschine die Richtung des auf dem Cylinder fortgeführten Schlittens an keiner Stelle um mehr als 5 Bogensecunden verändert wird, ja es sind Strecken des Cylinders von mehr als 12 Zoll Länge vorhanden, an denen jene Aenderung nirgends die Grösse von 2 Bogensecunden erreicht. Mit dem Schlitten ist ein Mikroskop mit Mikrometerschraube permanent verbunden; andere Mikroskope können an beliebigen Stellen des Schlittens solide befestigt werden.

Das Verfahren bei den auf einer Photographie der in Rede stehenden Himmelserscheinung vorzunehmenden Abmessungen wird nun folgendes sein: Man legt das negative Glasbild auf den Tisch der Theilmaschine über welchem der Schlitten fortbewegt wird, und zwar so, dass die Richtung, in welcher man die Abmessung vornehmen will, parallel mit der Achse des Führungs-Cylinders ist. Diese Lage kann mit mikroskopischer Schärfe hergestellt werden. Im Allgemeinen werden dann die Centra des Venus — und des Sonnenbildes verschiedene Abstände vom Führungs-Cylinder haben. Man befestigt ferner am Schlitten zwei Mikroskope I. und II., die nur mit einem Fadenkreuz, nicht aber mit Mikrometerschraube versehen zu sein brauchen, in der Weise, dass wenn der Schlitten über die Photographie hingeführt wird, die Absehlinie des Mikroskopes I. auf den Mittelpunkt des Sonnenbildes, die des Mikroskopes II. aber auf den Mittelpunkt des Venusbildes trifft; endlich legt man einen Maassstab, dessen Theilstriche geprüft sind, parallel mit dem Führungs-Cylinder, so auf den Tisch des Apparates, dass das Mikroskop mit Mikrometerschraube, welches mit III. bezeichnet werden mag, auf die Theilstriche des Maassstabes gerichtet ist.

Man führt jetzt den Schlitten so über die Photographie hin, dass nach und nach im Mikroskop I. die beiden Sonnenränder, im Mikroskop II. die beiden Venusränder zur Einstellung kommen, und bestimmt bei jeder dieser Einstellungen mit der Mikrometer-Schraube des Mikroskopes III., welche Stelle des eingetheilten Maassstabes jeder der vier Einstellungen entspricht.

Es bedarf keiner weiteren Auseinandersetzung, dass auf solche Weise die auf den Führungs-Cylinder projectirte Entfernung des Venusbildes vom Mittelpunkte des Sonnenbildes mit mikroskopischer Schärfe bestimmt werden kann, sobald sich der auf den Führungs-Cylinder projicirte gegenseitige Abstand x der Mikroskope I. und II. scharf genug ermitteln lässt. Ich werde mich daher darauf beschränken, hier nur ein Verfahren näher anzugeben, vermittelst dessen die Grösse x mit einer Schärfe bestimmt werden kann, die beträchtlich grösser ist als diejenige, welche überhaupt bei den Abmessungen auf der Photographie selbst zu erreichen ist.

Auf einer eben geschliffenen Messingplatte von quadratischer Gestalt, die allenthalben von gleicher Dicke ist, und deren Seitenlänge etwas mehr beträgt als der Halbmesser der Sonnenbilder, zieht man längs einer der Kanten und nahe derselben mit dem Stichel der Theilmaschine einen feinen Strich AB, und thunlichst genau senkrecht zu demselben, ebenfalls nahe einer der Kanten einen zweiten Strich CD, der den ersteren in dem Punkte C schneidet. Beide Striche müssen über die ganze Platte laufen, und es ist nothwendig, dass sie sehr genau gerade sind. Diese letzte Bedingung kann durch die Theilmaschine in höchster Vollkommenheit erfüllt werden, Der Schlitten der Maschine ist ausser dem Haupt Reisserwerk noch mit einem zweiten versehen, welches Striche parallel der Richtung des Führungs-Cylinders zieht; werden daher die Striche mit diesem Reisserwerk gezogen, indem man den Schlitten auf dem Führungs-Cylinder um die ganze Länge der Striche fortbewegt, so wird dadurch jene Bedingung ohne Weiteres erfüllt.

Die Messingplatte wird dann so auf den Tisch des Apparates gelegt, dass das Mikroskop I. wenn dasselbe auf die Linie AB eingestellt ist, auch beim Fortbewegen des Schlittens immer genau auf diese Linie gerichtet bleibt. Die Linie AB ist auf solche Weise mit mikroskopischer Genauigkeit der Achse des Führungs-Cylinders parallel gemacht. Darauf stellt man durch Fortbewegung des Schlittens mit dem Mikroskop I. den Durchschnittspunkt C der beiden Linien ein und bestimmt mit dem Mikroskop III. die Lage des Schlittens zur Scale. Sodann wird, ebenfalls durch Fortbewegung des Schlittens das Mikroskop II. auf die Linie CD eingestellt und am Mikroskop III. abermals die Lage des Schlittens zur Scale bestimmt. Die Ablesungen der Scale bei beiden Einstellungen seien beziehungsweise M und N.

Wäre der Strich CD genau senkrecht zum Strich AB so würde man haben:

$$x = M - N$$

Findet aber diese Voraussetzung nicht statt, sondern entfernt sich der Strich CD an der Stelle, auf welche das Mikroskop II. gerichtet ist, von der Senkrechten um eine nicht bekannte Grösse y, und zwar nach der Richtung hin in welcher die Zahlen der Scale laufen, so folgt aus den Messungen die Gleichung:

$$x + y = M - N.$$

Legt man nunmehr die Messingplatte so auf den Tisch des Apparates, dass die Linie CD der Achse des Führungs-Cylinders parallel, und dass zugleich das Mikroskop I. auf dieselbe eingestellt ist, während die Linie AB nahezu die Stelle einnimmt, an welcher sich vorhin die Linie CD befand, und wiederholt dann im Uebrigen ganz die vorherige Operation, indem man die Linie AB nach einander mit den Mikroskopen I. und II. einstellt, so wird man, wenn die entsprechenden Einstellungen des Mikroskopes III. auf die Scale die Ablesungen M' und N' ergeben, eine zweite Gleichung erhalten:

$$x - y = M' - N'$$

Aus beiden Gleichungen aber folgt:

$$x = \frac{M + M' - N - N'}{2}$$

$$y = \frac{M - M' - N + N'}{2}$$

Da sich feine auf Glas gezogene Demantstriche immer sehr viel genauer einstellen lassen werden als die Ränder der photographischen Sonnen- und Venusbilder, so wird, wie vorhin bemerkt, die Bestimmung von x immer eine beträchtlich grössere Schärfe haben können als die Abmessungen auf den Photographien.

Beträgt der Durchmesser des Sonnenbildes auf dem Negativ beispielsweise 4 Zoll, so kann der Unterschied in den Entfernungen der Mikroskope I. und II. vom Führungs-Cylinder höchstens zwei Zoll erreichen. Wenn nun, wie vorhin angegeben, die Unterschiede in der Richtung des Führungs-Cylinders immer kleiner sind als 2 Bogensecunden, so wird der Fehler der aus diesen Unterschieden für eine Messung hervorgeht, die Grösse

$$\sin 2'' \times 24 \text{ Linien}$$

oder

$$0{,}00023 \text{ Linien}$$

nie erreichen. Einem Fehler von dieser Grösse entspricht aber bei einem vierzolligen Sonnenbilde ein Winkelfehler von nur 0″0095 Bogensecunden, der unter allen Umständen ganz unbeachtlich sein wird.

Ueber den Grad der Genauigkeit mit welchem durch das Heliometer der Sonnendurchmesser bestimmt werden kann, habe ich Angaben nicht auffinden können. In der Abhandlung über die Bestimmung der Entfernung von 61 Cygni, Astronom. Nachrichten № 366 pag. 87, giebt *Bessel* an, dass jede der mit dem Königsberger Heliometer bestimmten Entfernungen des Sterns 61 Cygni von den Sternen a und b beziehungsweise mit einem mittleren Fehler ±0″133 und ±0″161 behaftet sei. Da nun jede dieser Bestimmungen das Mittel aus 6 bis 8 Doppeleinstellungen ist, so wird der mittlere Fehler einer Doppeleinstellung mindestens ±0″35 betragen. Der mittlere Fehler einer Doppeleinstellung des Sonnendurchmessers wird beim Königsberger Heliometer ohne Zweifel noch grösser sein. Bei der Beobachtung des Venusdurchganges werden Heliometer von der optischen Kraft des Königsbergers schwerlich zur Anwendung kommen können, sondern man wird sich dabei auf den Gebrauch der kleineren transportableren *Fraunhofer*'schen Heliometer beschränken müssen. Die Objective dieser letztern haben nur eine Brennweite von 3,5 Fuss, während die Brennweite des Objectivs am Königsberger Heliometer 8 Fuss beträgt, es lässt sich daher erwarten, dass bei diesen kleineren Instrumenten der mittlere Fehler einer Doppeleinstellung des Sonnendurchmessers schwerlich geringer als ±0″7 sein wird.

Die Abmessung des Sonnendurchmessers auf einem photographischen Sonnenbilde von 4 Zoll Durchmesser, wenn sie an Genauigkeit einer Doppeleinstellung des Sonnendurchmessers mit dem Königsberger Heliometer gleichkommen soll, kann eine mittlere Unsicherheit von ±0,0086 Linien besitzen. Die mittlere Grösse des Fehlers, den man bei der zweimaligen Messung eines Intervalls zweier feiner Theilstriche oder, was dasselbe ist, bei der einmaligen Einstellung eines solchen Theilstrichs auf der *Repsold*'schen Theilmaschine begeht, ist nur 0,00043 Pariser Linien. Wenn nun auch die Ränder des Sonnenbildes auf einem photographischen Negativ gewiss nicht mit derselben Sicherheit eingestellt werden können wie ein feiner Theilstrich, so ist es doch im höchsten Grade unwahrscheinlich, dass die mittlere Unsicherheit ihrer Einstellung bis ±0″0086, also bis auf das zwanzigfache des mittleren Fehlers der Einstellung eines feinen Theilstriches steigen sollte.

Bleibt aber der mittlere Fehler der Einstellung eines Sonnenrandes auf der Photographie unter 0,0086 Linien so wird die photographische Aufnahme des Vorüberganges der Venus grössere Sicherheit gewähren als eine doppelte Einstellung mit dem Königsberger Heliometer. Ob dies der Fall ist, wird sich noch vor dem Vorübergange der Venus leicht und sicher dadurch entscheiden lassen, dass man photographische Sonnenbilder aufnimmt und deren Ränder in den genannten Mikroskopen genügend oft einstellt. Es wird die Beantwortung dieser Frage ein Hauptgegenstand der Vorversuche sein, welche ich, wie schon oben bemerkt anzustellen beabsichtige.

Schliesslich verdient hier noch hervorgehoben zu werden, dass die photographischen Aufnahmen des Vorüberganges der Venus auch insofern vor allen übrigen Beobachtungsmethoden bevorzugt sind, als die Abmessungen auf den Photographien beliebig oft wiederholt, und als alle Abmessungen auf den, an sämmtlichen photographischen Stationen aufgenommenen Bildern von einer und derselben Person und mit denselben Hülfsmitteln ausgeführt werden können. Durch diesen letzteren Umstand, auf den ich erst durch den Herrn Herausgeber dieser Zeitschrift aufmerksam gemacht worden bin, werden sich alle und jede persönlichen Fehler aus den Resultaten der Abmessungen eliminiren lassen.

Nach Allem was ich im Bisherigen für die Anwendung der Photographie auf die Beobachtung der in Rede stehenden Himmelserscheinungen geltend gemacht habe, bezweifle ich es nicht, dass die von *Warren de la Rue* in der oben angeführten Zeitschrift, und neuerdings auch von *Proctor* in derselben Zeitschrift Vol. XXX. № 3 ausgesprochene Ansicht, dass die Photographie eins der vorzüglichsten Hülfsmittel zur Bestimmung der Sonnenparallaxe sei, sich vollkommen bewahrheiten werde.

Schwerin, im Februar 1870. *F. Paschen.*

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Bd. 75. № 1797. 21.

Equatorial Observations made at the U. S. Naval Observatory, Washington.

By *A. Hall*, Professor of Mathematics, U. S. Navy.

(Communicated by Commodore *B. F. Sands*, Superintendent.)

(109) Felicitas.

	Wash. m. t.	Δα	Δδ	Comp.	App. α	Log p×Δ	App. δ	Log p×Δ	*
1869 Oct. 29	8h 40m 53s	−1m 53s 41	+0′ 47″0	19.7	0h 38m 8s 33	9,2213n	+ 9° 52′ 35″2	0,6375	a
31	7 2 42	−3 12,42	+2 50,3	15.5	0 36 49,32	9,3046n	+ 9 54 38,5	0,6608	a
Nov. 3	7 23 43	−0 26,90	−7 56,6	24.5	0 34 59,12	9,4226n	+ 9 58 23,4	0,6492	b
4	7 36 12	−0 59,54	−6 31,7	7.3	0 34 26,48	9,3717n	+ 9 59 48,4	0,6443	b
5	7 26 18	−1 29,80	−5 2,4	21.7	0 33 56,22	9,3891n	+10 1 17,6	0,6455	b
6	7 40 25	−1 58,36	−3 22,8	18.6	0 33 27,64	9,3264n	+10 2 57,2	0,6404	b
8	9 1 18	−2 49,91	+0 14,5	15.5	0 32 36,09	8,5711n	+10 6 34,5	0,6268	b
11	10 12 30	−1 6,42	−6 14,7	15.5	0 31 36,88	9,1234	+10 12 50,8	0,6301	c
24	7 6 19	−1 33,64	+3 30,5	21.7	0 31 20,02	9,1431n	+10 52 33,0	0,6217	d
25	7 6 29	−1 19,28	+7 29,8	24.8	0 31 34,37	9,1188n	+10 56 32,3	0,6201	d
27	8 29 51	−2 10,88	−9 8,9	18.6	0 32 11,11	8,7188	+11 5 15,6	0,6134	e
Dec. 1	7 46 35	+0 38,78	−0 22,2	18.5	0 33 47,51	8,1288	+11 23 54,6	0,6080	f
3	6 48 36	+0 42,03	+0 29,6	21.7	0 34 48,03	9,0463n	+11 33 49,8	0,6098	g
28	7 35 49	+1 0,23	−7 38,2	29.10	0 58 14,73	9,1401	+14 24 2,1	0,5696	h
29	7 25 13	+2 17,23	+0 33,0	21.7	0 59 31,71	9,0873	+14 32 13,2	0,5655	h
30	8 22 23	+1 50,21	−0 18,5	23.8	1 0 53,82	9,3745	+14 40 56,5	0,5833	i
1870 Jan. 3	7 18 5	−1 1,21	−1 52,3	29.10	1 6 20,90	9,1276	+15 14 31,7	0,5505	k
21	7 47 52	+0 42,40	+0 37,4	18.4	1 35 11,19	9,4358	+18 0 10,9	0,5436	l
25	6 56 49	−0 39,71	−3 49,3	21.5	1 42 18,59	9,2904	+18 38 18,9	0,5077	m
26	7 13 44	+1 12,15	+5 58,2	6.1	1 44 10,45	9,3647	+18 48 6,4	0,5157	m
Febr. 1	7 0 46	+1 33,66	−7 11,8	21.7	1 55 30,26	9,3650	+19 45 58,9	0,4980	n
19	7 19 15	+0 18,05	+1 17,2	30.6	2 32 31,55	9,5180	+22 37 0,0	0,4932	o

Notes. Oct. 29. Magnitude of the planet = 9.8, on the scale of the Bonn Durchmusterung.

Nov. 4. Sky hazy, and the planet extremely faint.

Dec. 30. The planet very faint.

Febr. 1. Magnitude of the planet = 11.8.

„ 19. Magnitude of the planet = 11.8.

Mean positions of the stars of Comparison, 1869,0 and 1870,0.

*	α	δ	Authority.
a	0h 39m 59s 05	+ 9° 51′ 29″0	Safford, 1. Obs.
„	58,92	51 33,7	Washington Transit and Mural Circle.
„	58,78	51 31,8	„ „ „ „ „
Adopted	0h 39m 58s 95	+ 9° 51′ 30″9	
b	0 35 23,24	+10 6 5,1	Washington Transit and Mural Circle.
„	23,29	5 59,6	„ „ „ „ „
Adopted	0h 35m 23s 26	+10° 6′ 2″4	

*	α	δ	Authority.
c	0h 32m 40s 59	+10° 18′ 47″8	Argelander.
d	0 32 50,96	+10 48 44,7	Bessel.
"	51,12	48 45,1	Schjellerup.
Adopted	0h 32m 51s 04	+10° 48′ 44″9	
e	0 34 19,48	+11 14 7,8	Bessel.
"	19,27	14 6,3	Schjellerup.
"	19,45	14 6,9	Argelander.
Adopted	0h 34m 19s 38	+11° 14′ 6″9	
f	0 33 6,16	+11 23 59,3	Argelander.
g	0 34 3,44	+11 33 2,7	Bessel.
h	0 57 12,03	+14 31 23,9	Bessel.
i	0 59 1,15	+14 40 58,7	Bessel.
k	1 7 13,91	+15 26 41,9	Eq. comp. with Weisse 81, 105.
l	1 34 29,57	+17 59 37,4	Bessel.
m	1 42 59,07	+18 42 12,3	Eq. Comp. with γ Arietis.
n	1 53 57,45	+19 53 14,8	Bessel.
o	2 32 14,42	+22 35 47,2	Argelander.

Supplementary Notes on the Observations for magnetism and position, made in the U. S. Naval Observatory Expedition to Siberia to observe the solar Eclipse of Aug. 7th 1869.

Communicated by Commodore *B. F. Sands*, U. S. N., Superintendent U. S. Naval Observatory.

The tardy arrival of the instruments from San Francisco preventing a complete reduction of all our observations in time for the publication of the U. S. Naval Observatory reports, I wish to give here some additional notes on the observations for magnetism and position.

As our determinations of latitude depend on the *Pistor & Martins* Patent Sextant № 107, I have made a series of measurements of the distances between known stars in order to test the work of this sextant.

The following table gives the results of these measurements:

Objects.			Distance.	Errors.		№ of measures.
α Arietis	to	β Arietis	3°9	+9″1	±3″6	20
α Tauri	"	β Tauri	16,8	+2,4	±3,1	14
α Lyrae	"	α Aquilae	34,2	−7,3	±4,3	20
α Tauri	"	β Ceti	66,8	−7,2	±3,7	19
α Tauri	"	α Urs. min.	72,8	+1,0	±2,7	12
α Lyrae	"	α Aurigae	93,3	−10,0	±3,0	15
α Aquilae	"	α Aurigae	115,2	−1,1	±5,7	15

The resulting errors are so small and of such a character that I shall not make any correction of the sextant observations. From the 115 measurements, the average probable error of a single measured distance is 15″1.

The following observations of latitude were made July 24 at Illioulіouk on the island Unalaska. The observing station is at the sun dial erected by the Russian Fur Company, and is about 80 yards very nearly north of the west end of the Greek church. The longitude has been assumed to be 5h 57m 47s 4 west of Washington.

On account of cloudy weather, no observations could be made for time, and those for latitude were made through light clouds. Each value of the latitude has been computed from the mean of five observed contacts.

	Illioulіouk.
1869 July 24. φ =	+53° 52′ 60″
	52 58
	52 50
	52 39
	52 36
	52 27
	52 37
	52 39
	52 31
	52 26
	52 19
φ =	+53° 52′ 38″ ±2″7

At Esquimalt, Vancouver Island, sextant observations were made for time and latitude, and through the kind permission of Captain *Edye*, R. N., our observing station was on Duntze Head, the point to which the longitudes are referred in the elaborate survey, by the officers of the English Navy, of the waters around Vancouver Island. The following are the results obtained for latitude, each value depending on a single altitude.

		Duntze Head.
1869 Sept. 4th.	$\varphi =$	$+48^\circ 25' 47''$
		+48 25 37
		+48 25 40
		+48 25 39
		+48 25 33
		+48 25 58
		+48 25 31
		+48 25 52
		+48 25 37
		+48 25 58
		+48 25 65
		+48 25 63
		+48 25 35
		+48 25 9
		+48 25 62
		+48 25 49
	$\varphi =$	$+48^\circ 25' 45''$ $\pm 2''5$

		Duntze Head.
1869 Sept. 8th.	$\varphi =$	$+48^\circ 25' 25''$
		+48 25 34
		+48 25 39
		+48 25 45
		+48 25 46
		+48 25 56
		+48 25 48
		+48 25 50
		+48 25 48
		+48 25 50
		+48 25 54
		+48 25 43
		+48 25 52
		+48 25 49
		+48 25 59
		+48 25 58
		+48 25 67
		+48 25 56
		+48 25 48
		+48 25 55
	$\varphi =$	$+48^\circ 25' 49''$ $\pm 1''3$

Our observations for time give the following corrections of the standard chronometer, Negus 1316, on local mean time; the date of the observations being expressed in the time of this Chronometer.

1869 Sept. 4,3417	$-8^h 11^m 39^s 5$	$\pm 0^s 28$	by 16 altitudes of the sun.
" " "	−8 11 39,2	±0,38	" 12 " " α Bootis.
Adopted	$-8^h 11^m 39^s 4$	$\pm 0^s 24$	

A set of twelve altitudes of the sun observed with a Dollond sextant, owned by Mr. *Very*, the navigator of the U. S. S. Mohican, give for this correction $-8^h 11^m 40^s 6$ $\pm 0^s 35$.

The comparisons and rates of the chronometers give the following values of the longitude of Duntze Head from Mare Island Navy Yard.

Chronometer.	Mare Island Sept. 4,3417.	Duntze Head Sept. 4,3417.	Longitude.
Negus 1316	$-8^h 7^m 2^s 4$	$-8^h 11^m 39^s 4$	$+4^m 37^s 0$ $\pm 0^s 8$
Negus 1276	−3 6 39,5	−3 11 17,5	+4 38,0 ±0,7
Negus 1097	−8 8 12,1	−8 12 50,5	+4 38,4 ±1,4
Dent 2118	−10 50 34,8	−10 55 9,7	+4 34,9 ±1,0
Negus 599	−8 50 57,8	−8 55 35,4	+4 37,6 ±1,8
Negus 772	−7 45 21,2	−7 50 3,4	+4 42,2 +1,7
Negus 1287	−9 32 32,8	−9 37 9,4	+4 36,6 ±0,6
Desilva 694	−8 55 6,3	−8 59 44,7	+4 38,4 ±2,1
Negus 1317	−10 44 4,8	−10 48 45,2	+4 40,0 ±3,0
Negus 1298	−8 13 32,8	−8 18 9,2	+4 36,4 ±0,7

Combining the several results according to their weights, the longitude of Duntze Head from Mare Island is

$$+4^m 37^s 1 \quad \pm 0^s 40.$$

The probable errors of the longitudes given by the single chronometers have been deduced by comparing the rates of the chronometers among themselves, and serve only for a combination of the various results. The real probable error of the final result is no doubt greater than that given above; but to determine it would require an investigation of the temperature coefficients, and the stationary and traveling rates of each chronometer. Assuming the longitude of our observing station on Mare Island to be $8^h 9^m 1^s 0$ west of Greenwich, the longitude of Duntze Head is by our observations:

$$8^h 13^m 38^s 1.$$

The position of Duntze Head given in the English Survey is:

Latitude $= +48^\circ 25' 49''$
Longitude $= +\ 8^h 13^m 47^s 1.$

An increase of the longitude of Mare Island will probably result from the telegraphic determination of the longitude of San Francisco by the U. S. Coast Survey; and this will bring the preceding results for longitude into better agreement.

The sextant observations were made by Mr. *Joseph A. Rogers* and myself, both of us generally taking part in the observation, one using the sextant, and the other observing the time.

The observations for magnetic force were made with *Lloyd* needles, after the method proposed by Dr. *Humphrey Lloyd*, and described by him in the Report of the British Association for the Advancement of Science 1835.

For the value of the magnetic dip, to be used in computing the relative values of the magnetic force, I have taken for each station the means of the values observed with the common needles. The values of the dip given by these needles are as follows:

Washington	71° 19′2 (May)
Washington	71 24,7 (December)
Plover Bay, Siberia....	74 38,8
Esquimalt, V. J.	71 7,7
Yerba Buena	62 29,9

By comparing the above values of the dip with the values given by the *Lloyd* needles, the corrections for these needles are:

Needle 1 $E = -65'6$; Needle 2 $E = -4'5$.

The observations at Washington give the only means of estimating the effect of a change of temperature on the values of the dip given by the *Lloyd* needles. Hence we have

Needle 1 $\Delta\delta = -1'81\,\Delta t$; Needle 2 $\Delta\delta = -1'09\,\Delta t$.

The values of the coefficients have been found from a change of temperature of 25°; but au examination of the observations will show that disturbance from other sources, probably a slight rusting of the needles, is so great that it is not worthwhile to apply any correction for temperature.

If φ be the total magnetic force at a station, δ the corrected dip of the *Lloyd* needle, and θ the dip of the needle when loaded with a weight; and $\varphi_,$, $\delta_,$, $\theta_,$ denoting similar quantities at another station, we shall have by Dr. *Lloyd*'s method, —

$$\frac{\varphi}{\varphi_,} = \frac{\cos\theta \,.\, \sin(\delta_, - \theta_,)}{\cos\theta_, .\, \sin(\delta - \theta)}.$$

Our observations give the following values of δ and θ; two values of θ being observed with each needle as the weight was inserted in the hole nearest and farthest from the axis, —

Station.	Needle.	δ	θ	$\theta_,$
Washington	1	71° 2′6	—20° 27′ 3	—36° 21′ 6
„	2	71 6,0	—45 45,0	—55 43,4
Yerba Buena	1	62 9,3	—36 13,6	—45 28,3
„	2	62 12,9	—50 51,7	—57 17,4
Plover Bay	1	74 29,7	—34 53,4	—51 47,8
„	2	74 46,5	—59 29,4	—65 53,2
Esquimalt	1	71 44,5	—29 21,0	—41 47,1
„	2	71 27,6	—47 30,0	—57 36,4

Assuming that the force at Washington is expressed by the number 13,35 (in English units), the forces at the stations are found to be as follows: —

Yerba Buena	force	= 11.68
	„	= 11.64
	„	= 11.71
	„	= 11.78
	Mean	= 11.68
Plover Bay	force	= 12.38
	„	= 11.90
	„	= 11.96
	„	= 12.23
	Mean	= 12.12
Esquimalt	force	= 12.65
	„	= 12.83
	„	= 13.22
	„	= 13.09
	Mean	= 12.95

U. S. Naval Observatory, Washington, 1870 January 17.

Asaph Hall,
Prof. Maths. U. S. Navy.

Elemente und Ephemeride des Planeten (43) Ariadne.

Aeq. 1870,0. Oscul. und Epoche: 1870 April 1,0.

$M = 292^\circ 29' 22''1$

$\pi = 277\ 37\ 53,2$

$\varphi = 9\ 39\ 47,0$

$\Omega = 264\ 35\ 40,4$

$i = 3\ 27\ 46,1$

$\mu = 1084,8676$

$\log a = 0,3430866$

Ephemeride.

12h Berliner Zeit.	AR	Diff.	Decl.	Diff.	Log Δ	Aberr.-Zeit.
1870 März 24	12h 37m 29s 61	−58s 19	−10° 51′ 14″1	+5′ 41″6	0,059103	9m 30s
25	36 31,42	−58,82	−10 45 32,5	+5 52,6	0,057620	9 29
26	35 32,60	−59,35	−10 39 39,9	+6 2,6	0,056226	9 27
27	34 33,25	−59,78	−10 33 37,3	+6 12,1	0,054923	9 25
28	33 33,47	−60,12	−10 27 25,2	+6 20,9	0,053714	9 23
29	32 33,35	−60,39	−10 21 4,3	+6 29,5	0,052600	9 22
30	31 32,96	−60,54	−10 14 34,8	+6 37,2	0,051581	9 21
31	30 32,42	−60,60	−10 7 57,6	+6 44,5	0,053658	9 19
April 1	29 31,82	−60,56	−10 1 13,1	+6 51,1	0,049833	9 18
2	28 31,26	−60,41	− 9 54 22,0	+6 56,8	0,049105	9 17
3	27 30,85	−60,19	− 9 47 25,2	+7 1,9	0,048475	9 17
4	26 30,66	−59,84	− 9 40 23,3	+7 6,8	0,047943	9 16
5	25 30,82	−59,42	− 9 33 16,5	+7 10,9	0,047508	9 15
6	24 31,40	−58,89	− 9 26 5,6	+7 14,1	0,047171	9 15
7	23 32,51	−58,29	− 9 18 51,5	+7 16,6	0,046931	9 15
8	22 34,22	−57,60	− 9 11 34,9	+7 19,0	0,046788	9 15
9	21 36,62	−56,82	− 9 4 15,9	+7 20,1	0,046740	9 14
10	20 39,80	−55,94	− 8 56 55,8	+7 21,0	0,046788	9 15
11	19 43,86	−54,99	− 8 49 34,8	+7 21,2	0,046929	9 15
12	18 48,87	−53,97	− 8 42 13,6	+7 20,3	0,047163	9 15
13	17 54,90	−52,88	− 8 34 53,3	+7 19,0	0,047489	9 15
14	17 2,02	−51,71	− 8 27 34,3	+7 17,2	0,047906	9 16
15	16 10,31	−50,47	− 8 20 17,1	+7 14,9	0,048412	9 17
16	15 19,84	−49,16	− 8 13 2,2	+7 11,7	0,049006	9 17
17	14 30,68	−47,78	− 8 5 50,5	+7 7,9	0,049687	9 18
18	13 42,90	−46,37	− 7 58 42,6	+7 3,8	0,050452	9 19
19	12 56,53	−44,89	− 7 51 38,8	+6 59,1	0,051301	9 20
20	12 11,64	−43,33	− 7 44 39,7	+6 53,7	0,052233	9 21
21	11 28,31	−41,74	− 7 37 46,0	+6 47,8	0,053244	9 23
22	10 46,57	−40,07	− 7 30 58,2	+6 41,3	0,054333	9 24
23	10 6,50	−38,36	− 7 24 16,9	+6 34,3	0,055499	9 26
24	9 28,14	−36,60	− 7 17 42,6	+6 26,9	0,056739	9 27
25	12 8 51,54		− 7 11 15,7		0,058051	9 29

Es ist zu erhoffen, dass die Rechnung innerhalb weniger Secunden mit der Beobachtung übereinstimmen werde.

Wien, 1870 März 12.

Alois Prey,
Assistent der k. k. Wiener Sternwarte.

Elements of Felicitas (109).

The following elements were derived from observations of Oct. 9 (Hamilton College), Nov. 28 (Alfred) and the following position which I obtained with the ring-micrometer.

1870 Jan. 22, $9^h 18^m 47^s4$ W. M. T. $\alpha = 24° 16' 16''3$, $\delta = +18° 10' 22''1$.

Epoch: 1869 Oct. 9,0 W. M. T.

$M = 339° \; 5' 55''6$

M. Eq. 1870,0 $\begin{cases} \pi = 55 \; 55 \; 58{,}7 \\ \Omega = 4 \; 56 \; 40{,}4 \\ i = 8 \; 2 \; 46{,}7 \\ \varphi = 17 \; 26 \; 38{,}7 \end{cases}$

$\log a = {,}4303316$

$\mu = {,}8026190$

These elements represent well observations from the date of discovery till 1870 Febr. 1.

Alfred Observatory, 1870 Febr. 12. *William A. Rogers.*

Schreiben des Herrn *Mathias Roller,* Assistent am Polytechnikum zu Ofen, an den Herausgeber.

Ich übersende Ihnen hiemit eine kleine Zusammenstellung von Kometen, aus welcher folgende, meines Wissens noch nicht veröffentlichte Eigenthümlichkeit derselben ersichtlich ist: dass nämlich jene 22 in elliptischen Bahnen einhergehenden Kometen, deren Apheldistanz kleiner ist, als jene des *Halley*'schen Kometen, in vier Gruppen zerfallen, und zwar so, dass die Apheldistanz einer jeden Gruppe wenig verschieden ist von der mittleren Entfernung eines der vier grossen Planeten unseres Sonnensystems.

Die Begründung dieses Satzes ist aus folgender Tabelle ersichtlich:

1. Gruppe.

Mittl. Entfernung Jupiters = 5·20 in Erdbahnhalbmessern.

№	Name des Kometen.	Apheldistanz in Erdbahnhalbmessern.	Berechner.
1.	*Encke*'s	4·09	*Encke.*
2.	1867 II.	4·80	*Bruhns.*
3.	1819 IV.	4·81	*Encke.*
4.	1678	4·99	*Leverrier.*
5.	1844 I.	5·01	*Brünnow.*
6.	1766 II.	5·47	*Burckhardt.*
7.	1858 II.	5·51	*Seeling.*
8.	*Brorsen*'s	5·62	*Bruhns.*
9.	1770 I.	5·65	*Leverrier.*
10.	*d'Arrest*'s	5·71	*Villarceau.*
11.	*Faye-Möller*'s	5·92	*Möller.*
12.	1783	6·06	*C. H. F. Peters.*
13.	*Biela*'s	6·19	*Hubbard.*

2. Gruppe.

Saturn, mittlere Entfernung = 9·54.

№	Name.	Apheldistanz.	Berechner.
1.	1858 I.	10·43	*Bruhns.*
2.	1846 VI.	11·10	*d'Arrest.*

3. Gruppe.

Uranus, mittlere Entfernung = 19·18.

№	Name.	Apheldistanz.	Berechner.
1.	1866 I.	19·14	*Pechüle.*

4. Gruppe.

Neptun, mittlere Entfernung = 30·07.

№	Name.	Apheldistanz.	Berechner.
1.	1852 V.	29·63	*Westphal.*
2.	1812	33·41	*Encke.*
3.	1815	34·06	*Bessel.*
4.	1846 IV.	34·50	*Peirce.*
5.	1847 V.	35·07	*d'Arrest.*
6.	*Halley*'s	35·39	*Westphal.*

Jener Komet dessen Apheldistanz ausser den hier angeführten am kleinsten ist, ist der dritte Komet des Jahres 1862 mit einer Apheldistanz von 48·74 Erdbahnhalbmessern nach den Elementen von *Oppolzer.*

Ofen, 1870 Februar 23. *Mathias Roller.*

Aus einem Schreiben des Herrn Professors, Dr. *Argelander* an den Herausgeber.

In № 1794 der Astr. Nachr. macht Prof. *Weiss* auf einige Sterne mit E. B. aufmerksam, nämlich seine Nummern 20, 22 und 45. An der E. B. des ersten ist nicht zu zweifeln; in Decl. findet *Weiss* sehr nahe dieselbe, die ich für denselben in № 1511 der Astr. Nachr. berechnet hatte. № 22 = L. L. 7604, W. 3ʰ, 1123, Lamont № 540, Göttingen 1069.70 hat aber wohl keine E. B.; der Verdacht derselben war durch einen Reductionsfehler im *Lalande*'schen Catalog erregt. Die AR muss nämlich daselbst statt $3^h 55^m 4^s 63$ heissen $3^h 55^m 5^s 36$, oder wenn man mit *v. Asten*'s Tafeln rechnet, $3^h 55^m 5^s 13$. Alles auf 1850 und auf Wolfers reducirt, und L. L. mit *v. Asten*'s Tafeln berechnet, erhält man die Positionen aus

L. L.	$3^h 57^m 37^s 27$	$-1° 25' 27''2$	1 Beob.
Bessel	36,92	20,9	1 „
Lamont	$3^h 57^m 36^s 92$	$-1° 25' 24''2$	1 Beob.
Göttingen	37,24	25,2	2 „

Dagegen ist die E. B. bei dem dritten Sterne, wenn auch nicht sehr bedeutend, so doch entschieden. Der Stern ist 45 Persei Hev. und vielfach beobachtet. Ich finde die Präcession für 1855

$3^s 79715$ var. saec. $+0^s 01833$; $+8''7217$ var. saec. $-0''5030$

Wenn ich nun mit dieser Präcession Alles auf 1835 reducire, nachdem die einzelnen Positionen mit den in meiner Abhandlung über 250 Sterne mit E. B. angenommenen Relationen zu *Wolfers* auf dessen Anfangspuncte bezogen sind, so finde ich aus

L. L. 1796.51	$4^h 16^m 52^s 71$	$+31° 6' 32''0$	2 Beob.	−15	$+0''6$
Pi. 1804.04	52,69	32,5	6 „	− 7	−0,7
Wr. 1833	52,80	—	8 „	0	
T. 1833.5	52,69	26,9	5 „	+12	+1,7
12 yr. 1841.5	52,81	28,6	3 „	+ 7	−0,9
Arm. 1842.02	52,65	—	2 „	+22	
12 yr. 1842.5	—	26,8	3 „		+0,8
„ 1846.5	53,00	—	3 „	−11	
R. 1846.5	52,90	29,0	3 „	− 1	−1,7
Arm. 1853.99	—	25,0	1 „		+1,5
Bonn 1864.08	53,05	25,8	1 „	− 4	−0,4
Leiden 1868	53,13	24,9	2 „	− 9	0,0

L. L's Position ist mit den *Asten*'schen Tafeln berechnet, aber die zweite AR 1798 Jan. 23 fortgelassen, da sie jedenfalls fehlerhaft ist, obgleich die Fäden ganz gut stimmen; ferner habe ich angenommen, dass die Leidener Position auf Wolfers beruht.

Ich erhalte dann für 1855 die Position

$$4^h 16^m 52^s 923, \quad +31° 6' 26''34$$
$$\text{E. B. } +0^s 00661, \quad -0''1063$$

welche Elemente die hintenstehenden Fehler geben, die in AR in Hunderttheilen der Secunde.

Ein anderer Stern, der auch E. B. zu haben scheint, ist L. L. 18639.40, obgleich ausser den beiden Beobachtungen von L. L. nur meine beiden (Band VI., pag. 348, 9ʰ, № 45) vorhanden sind. Es ist auffallend, dass dieser helle mit unbewaffnetem Auge deutlich sichtbare Stern nicht weiter beobachtet ist. Aber ich habe vergeblich in den Catalogen nach demselben geforscht. Man erhält auf 1855 und Wolfers reducirt die folgenden Positionen

L. L. 1797.22	$9^h 20^m 25^s 68$	$-21° 41' 10''9$	2 Beob.	− 2	$0''0$
Bonn 1854.05	26,55	20,6	1 „	+ 8	+0,8
„ 1867.16	26,92	21,0	1 „	− 7	−0,8

Die Position für 1850

$$9^h 20^m 26^s 563, \quad -21° 41' 19''14$$
$$\text{E. B. } +0^s 0170, \quad -0''156$$

lässt die hintenstehenden Fehler übrig. Man müsste sowohl bei L. L. als meinen Beobachtungen sehr wenig wahrscheinliche Fehler annehmen, um die Positionen ohne E. B. in Uebereinstimmung zu bringen.

Bonn, 1870 März 13. *Fr. Argelander.*

Anzeige.

Es ist schon in den früheren Bänden dieser Nachrichten bemerkt, dass ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden also ersucht, um Unterbrechungen zu vermeiden, baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt hier bei der Expedition dieses Blattes (Altona, Palmaille № 12) mit 8 ℔ Hmb. Crt. oder 3 ℛ 6 Sgr. Preuss. Cour. und von diesem Preise wird auch den Buchhandlungen und Postämtern kein Rabatt gegeben, die also nothwendig ihren Abnehmern höhere Preise berechnen müssen. — Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige bemerkten Preise, **Nettopreise**.

Für die mit der Post versandten Exemplare findet, wegen des zu erlegenden Portos, eine kleine Erhöhung Statt, so dass der Preis für den Band sich stellt: für Deutschland auf 4 ℛ Preussisch Courant, für England auf 15 sh., für Frankreich auf $17\frac{1}{4}$ Frcs., für Nordamerika auf $4\frac{1}{3}$ Dollars, für Italien und Holland auf $1\frac{1}{2}$ Holl. Ducaten. —

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorräthig sind, à 5 Sgr. abgelassen.

Berichtigungen.

Astr. Nachr.	№ 1775,	Seite 353,	Zeile 12	von oben	anstatt:	1862	zu	lesen:	1868
„	„	„ 354,	„ 14	„ „	„	*Gambeg*	„	„	*Gambey*
„	„	„ 357,	„ 14	„ unten	„	0,0131	„	„	0,0181
„	„	„ 363,	„ 6	„ „	„	Bd. 64	„	„	Bd. 40
„	1792,	„ 244,	„ 6	„ oben	„	T_0	„	„	τ_0
„	„	„ 249,	„ 1	„ „	„	ι	„	„	i
„	„	„ 253,	„ 8	„ „	„	239	„	„	329
„	„	„ 255,	„ 7	„ unten	„	auf der	„	„	aus der
„	„	„ 256,	„ 12	„ oben	„	λ	„	„	l
„	„	„ 257,	„ 2	„ „	„	R — B	„	„	B — R

Astr. Nachr. № 1794, Seite 287, Zeile 9 von oben ist einzuschalten: Auctore *E. Becker*.

№ 1796, Seite 319, Zeile 4 von oben statt „Glas gezogene Demantstriche" lies „Messing gezogene Demantstriche".

Inhalt.

Altona 1870. März 21.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Bd. 75. № 1798. 22.

Beobachtungen von kleinen Planeten auf der Sternwarte zu Lund.

(28) Bellona.

1869	M. Zt. Lund.	Planet — * α' — α	δ' — δ	Vergl.	α'	δ'	Par. oder l. f. p.		B—R Δα	Δδ	*	Beob.
li 5	11ʰ34ᵐ0ˢ	+2ᵐ10ˢ19	−5′ 53″9	14.5	18ʰ35ᵐ36ˢ33	−13° 32′ 47″7	0ˢ00	+3″9	−0ˢ33	− 1″0	1	M
7	11 9 0	+0 28,67	−11 38,2	16.6	18 33 54,83	−13 38 31,9	−0,01	+3,9	−0,42	− 0,8	1	〃
11	11 17 0	−0 56,01	+2 23,6	16.5	18 30 34,37	−13 50 50,8	0,00	+3,8	−0,37	− 7,2	2	〃
12	11 6 0	−1 44,46	−0 45,2	14.4	18 29 45,92	−13 53 59,5	0,00	+3,8	−0,37	− 7,5	2	〃

(44) Nysa.

1869	M. Zt. Lund.	α' — α	δ' — δ	Vergl.	α'	δ'	Par. oder l. f. p.		Δα	Δδ	*	Beob.
li 11	12 32 0	−1 25,70	+11 16,5	18.4	20 12 6,67	−18 32 32,0	−0,02	+4,8	−1,61	− 1,7	1	〃
12	13 5 0	−2 23,00	+7 11,1	12.5	20 11 9,38	−18 36 37,2	+0,01	+4,8	−1,59	− 2,0	1	〃

(46) Hestia.

1869	M. Zt. Lund.	α' — α	δ' — δ	Vergl.	α'	δ'	Par. oder l. f. p.		Δα	Δδ	*	Beob.
li 7	12 14 0	+1 54,32	+7 2,1	15.5	20 16 45,72	−15 55 6,0	−0,07	+6,6	−0,79	+ 1,0	1	〃
11	13 27 0	−1 20,86	−3 15,5	12.5	20 13 30,60	−16 5 23,5	+0,04	+6,7	−0,55	− 0,4	1	〃
17	12 24 0	−1 46,46	−9 24,4	15.5	20 8 17,91	−16 22 52,0	0,00	+6,8	−0,57	− 0,7	2	〃
30	11 25 0	+0 9,11	−0 10,5	16.5	19 56 23,16	−17 6 39,9	+0,01	+6,9	−0,42	− 1,5	3	〃
31	11 16 0	−0 43,97	−3 36,1	8.5	19 55 30,09	−17 10 5,6	0,00	+6,9	−0,33	+ 1,9	3	〃

(85) Jo.

1869	M. Zt. Lund.	α' — α	δ' — δ	Vergl.	α'	δ'	Par. oder l. f. p.		Δα	Δδ	*	Beob.
ug. 2	11 47 0	+0 2,79	+5 40,9	10*p*.5	21 7 37,60	+ 4 53 57,2	−0,04	+5,9	+20,60	+1′ 6,7	1	〃
3	10 47 0	−0 38,73	+1 16,1	14.7	21 6 56,10	+ 4 49 32,6	−0,11	+5,9	+20,75	+1 7,2	1	〃
18	11 55 0	−2 0,64	+6 2,3	15.5	20 56 11,20	+ 3 7 13,4	+0,06	+6,0	+20,66	+1 9,9	2	〃
19	11 10 0	−2 38,15	−2 18,4	15.5	20 55 33,69	+ 2 58 52,8	+0,01	+6,0	+20,61	+1 11,5	2	〃

(65) Cybele.

1869	M. Zt. Lund.	α' — α	δ' — δ	Vergl.	α'	δ'	Par. oder l. f. p.		Δα	Δδ	*	Beob.
ıg.26	10 24 0	−0 40,31	−8 47,9	16.5	21 31 53,89	−13 21 20,3	−0,03	+3,7	+0,43	+ 0,8	1	〃
27	10 9 0	−1 18,98	−12 59,1	15.5	21 31 15,23	−13 25 31,6	−0,04	+3,7	+0,26	+ 1,3	1	〃
30	10 33 0	−1 39,93	+10 4,6	14.6	21 29 21,60	−13 38 0,5	−0,01	+3,7	+0,54	+ 1,9	2	〃
pt. 2	10 26 0	+1 6,13	+11 32,5	12.6	21 27 34,08	−13 49 54,7	−0,01	+3,7	+0,21	+ 1,0	3	〃
4	10 36 0	−0 1,76	+3 53,8	12*p*.6	21 26 26,18	−13 57 33,4	0,00	+3,7	+0,40	+ 1,1	3	〃

(67) Asia.

1869	M. Zt. Lund.	α' — α	δ' — δ	Vergl.	α'	δ'	Par. oder l. f. p.		Δα	Δδ	*	Beob.
ıg.18	12 30 0	+2 12,69	+3 52,5	15.5	22 13 36,46	− 0 49 13,5	+0,01	+7,4	−3,38	−11,8	1	〃
26	11 33 0	+3 14,67	+2 3,4	12.4	22 7 30,40	− 1 48 59,0	−0,02	+7,5	−3,29	−13,0	2	〃
27	10 50 0	+2 30,70	−5 47,0	15.5	22 6 46,44	− 1 56 49,4	−0,08	+7,4	−3,14	−12,4	2	〃
28	12 9 0	+1 42,94	−14 26,4	15.4	22 5 58,68	− 2 5 28,7	+0,05	+7,5	−3,19	−13,6	2	〃
pt. 2	11 6 0	−0 28,64	−7 39,7	16.7	22 2 23,36	− 2 47 5,1	−0,01	+7,4	−3,48	−13,2	3	〃

(78) Diana.

1869	M. Zt. Lund.	α' — α	δ' — δ	Vergl.	α'	δ'	Par. oder l. f. p.		Δα	Δδ	*	Beob.
ıg.27	12 18 0	−3 31,42	−11 20,4	15.4	22 22 34,45	−10 7 47,6	+0,01	+4,0	+0,57	+ 5,8	1	〃
pt. 2	11 58 0	+2 2,10	−8 54,3	14.4	22 17 1,66	−10 24 44,6	+0,02	+4,0	+0,41	+ 5,9	2	〃
4	11 51 0	+4 17,10	−6 48,1	12.4	22 15 12,52	−10 30 9,1	+0,02	+4,0	+0,43	+ 6,6	3	〃
5	11 56 0	+3 22,77	−9 27,7	15.6	22 14 18,19	−10 32 48,7	+0,03	+4,0	+0,44	+ 7,0	3	〃

(5) Astraea.

1869	M. Zt. Lund.	α' — α	δ' — δ	Vergl.	α'	δ'	Par. oder l. f. p.		Δα	Δδ	*	Beob.
ıg.27	13 43 0	−2 14,22	−6 22,7	15.5	23 7 51,76	− 8 32 31,0	0,00	+4,0	−5,59	−26,2	1	〃
pt 2	13 2 0	−1 5,56	+7 18,9	16.4	23 3 1,13	− 9 12 22,0	+0,03	+4,1	−5,83	−23,6	2	〃
4	12 47 0	−2 44,68	−5 58,8	12.4	23 1 22,03	− 9 25 39,7	+0,03	+4,1	−5,78	−24,7	2	〃
5	13 6 0	+0 43,49	−11 45,7	16.6	23 0 31,42	− 9 32 22,7	+0,05	+4,1	−5,64	−23,9	3	〃

1869	M. Zt. Lund.	Planet — * α' — α	Planet — * δ' — δ	Vergl.	α'	δ'	Par. oder l. f. p.		B—R Δα	B—R Δδ	*	Beob.
					(69) Hesperia.							
Oct. 11	11h 48m 0s	—0m 49s 32	+5′ 16″7	16.4	0h 24m 20s 68	+ 1° 49′ 43″9	+0s 03	+3″6	—4s 16	—21″6	1	M.
12	9 16 0	—1 26,47	—1 7,3	15.6	0 23 43,52	+ 1 43 19,8	—0,07	+3,6	—4,16	—21,4	1	"
					(59) Elpis.							
Oct. 11	12 42 0	—1 28,86	—3 33,6	17.5	0 56 1,13	— 0 44 34,0	+0,07	+5,3	+0,67	— 4,1	1	"
12	10 1 0	—2 7,86	–11 0,2	18.6	0 55 22,14	— 0 52 0,7	—0,09	+5,3	+0,60	— 2,8	1	"
14	12 30 0	+1 9,02	+13 22,7	15.5	0 53 50,39	— 1 9 17,1	+0,07	+5,3	+0,47	— 2,4	2	"
					(72) Feronia.							
Oct. 14	13 47 0	—2 32,41	–10 19,0	15.4	2 34 27,78	+14 20 43,2	+0,06	+4,7	—3,72	—14,9	1	"
Nov. 1	10 33 0	—3 22,79	+7 14,2	12.3	2 17 24,99	+11 59 23,9	—0,07	+4,9	—3,87	—15,2	2	"
5	8 44 0	+1 42,84	—6 50,6	15.5	2 13 40,65	+11 28 43,0	—0,17	+5,1	—3,83	—14,8	3	"
					(17) Thetis.							
Nov. 1	12 33 0	—0 32,21	+0 4,5	14.5	2 26 5,43	+ 5 7 35,3	+0,04	+4,1	–15,95	–1′ 29,7	1	"
5	9 51 0	—3 11,59	—4 37,4	12.4	2 22 28,02	+ 4 51 53,4	—0,08	+4,0	–15,52	–1 26,2	2	"
10	9 49 6	—0 4,43	+8 21,3	23r.5	2 17 57,72	+ 4 34 22,6	—0,06	+4,0	–15,53	–1 24,1	3	"
11	9 37 0	—0 56,30	+5 14,7	16.5	2 7 5,84	+ 4 31 16,0	—0,06	+4,0	–15,74	–1 26,0	3	"
					(23) Thalia.							
Nov. 10	12 50 0	+1 48,45	+1 43,1	12.4	3 21 48,23	+12 58 48,8	+0,05	+4,5	+0,74	+10,5	1	"
19	11 37 0	+1 23,41	–14 53,2	14.5	3 12 4,90	+13 7 9,0	+0,02	+4,5	+1,04	+10,2	2	"
20	11 0 0	+0 20,08	–13 41,1	13.5	3 11 1,59	+13 8 21,1	—0,01	+4,5	+0,80	+10,3	2	"
					(84) Clio.							
Nov. 20	9 39 0	—1 11,91	+8 49,4	16.5	3 20 39,11	+36 20 4,2	9,253n	0,509			1	"
24	9 18 0	—3 7,21	+0 5,6	12.3	3 15 57,80	+35 55 41,9	9,255n	0,517			2	"
26	10 8 0	+2 30,05	—8 57,6	15.4	3 13 41,98	+35 41 58,5	8,880n	0,487			3	"
27	10 12 0	—3 12,74	+1 43,3	15.4	3 12 37,67	+35 34 54,7	8,785n	0,487			4	"
					(53) Calypso.							
Nov. 26	12 48 0	—0 57,97	—4 44,0	16.5	3 41 38,97	+10 4 49,9	+0,11	+5,5	+0,86	— 4,0	1	"
					(100) Hecate.							
Nov. 1	14 28 0	+1 24,10	+6 45,3	15.5	3 42 39,37	+10 30 24,3	+0,06	+2,9	+43,22	+4′ 11,6	1	"
10	10 39 58	—3 24,32	—3 47,6	17r.4	3 35 36,24	+10 4 31,7	—0,06	+3,0	+43,86	+4 19,9	2	"
11	11 19 53	—4 15,26	—6 35,2	15r.3	3 34 45,31	+10 1 44,0	—0,03	+2,9	+43,92	+4 19,7	2	"
26	11 54 0	+0 7,18	—0 45,1	30r.5	3 22 30,59	+ 9 29 36,5	+0,04	+2,9	+43,37	+4 32,6	3	"
					(109) Felicitas.							
Nov. 19	13 4 47	+0 9,05	—8 52,0	15r.5	0 30 41,55	+10 34 20,7	9,501	0,837			1	"
20	8 18 11	+0 11,66	—6 9,1	20r.5	0 30 44,15	+10 37 3,6	8,301n	0,800			1	"
21	7 35 50	+0 16,27	—2 46,3	18r.5	0 30 48,76	+10 40 26,4	8,886n	0,800			1	D
24	10 39 52	+0 45,90	+8 49,4	15r.5	0 31 18,35	+10 52 2,3	9,305	0,809			1	M, L
26	8 31 44	—1 6,30	+10 50,6	15.8	0 31 47,76	+10 59 53,0	8,531	0,797			2	M
27	8 15 27	—0 48,04	+15 6,0	14.5	0 32 6,01	+11 4 7,8	8,176	0,795			2	"
29	9 13 59	+1 1,49	—7 30,2	18.6	0 32 50,04	+11 13 18,3	9,040	0,799			3	"
Dec. 18	6 32 20	+0 44,97	+8 44,3	20r.5	0 46 24,83	+13 5 14,8	8,568n	0,780			4	"
1870												
Jan. 24	6 41 9	+2 21,93	—0 50,8	15r.4	1 40 1,23	+18 26 10,7	9,064	0,738			5	"
Febr. 3	6 40 43	—0 10,51	+4 40,5	14r.7	1 58 53,36	+20 2 52,2	9,164	0,727			6	"
4	8 22 33	+0 33,76	—9 38,0	10r.5	2 1 0,32	+20 13 3,4	9,439	0,762			7	"
5	7 43 29	+2 29,58	—0 10,2	17r.5	2 2 56,13	+20 22 31,1	9,371	0,746			7	"

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1869,0.

Bellona.

	α	δ	Gew.
1. B. Z. 253	$18^h33^m23^s91$	$-13°27'\ 2''2$	
2. Lal. 34507	18 31 28,10	−13 53 23,6	1
B. Z. 253	28,12	22,4	1
Angenommen	$18^h31^m28^s11$	$-13°53'23''0$	

Nysa.

	α	δ	Gew.
1. Wien.Rfr.A.N.50.57	$20^h13^m30^s13$	$-18°44'\ 1''0$	

Hestia.

	α	δ	Gew.
1. Arg. Zon. 249.52	$20^h14^m49^s26$	$-16°\ 2'20''3$	
2. Arg. Zon. 249.43	20 10 2,08	−16 13 40,0	
3. Arg. Zon. 249.28	19 56 11,63	−17 6 41,4	1
„ 252.83	11,61	42,6	1
„ 244.39	11,48	43,7	1
Berlin A. N. 57.229	11,68	40,6	2
Angenommen	$19^h56^m11^s61$	$-17°\ 6'41''8$	

Jo.

	α	δ	Gew.
1. Arg. Mer. +4°, 4629	$21^h\ 7^m32^s68$	$+\ 4°48'\ 1''9$	1
Schjell. 8569—70	32,42	2,7	3
Angenommen	$21^h\ 7^m32^s48$	$+\ 4°48'\ 2''5$	
2. Str. Cat. gen. 2545 (4 obs.)	20 58 9,44	+ 3 0 55,2	2
Schjell. 8479	9,42	55,2	1
Angenommen	$20^h58^m\ 9^s43$	$+\ 3°\ 0'55''2$	

Cybele.

	α	δ	Gew.
1. Rümk. 9321	$21^h32^m31^s71$	$-13°12'48''2$	
2. Rümk. 9295	21 30 58,58	−13 48 27,1	0
B. Z. 119	58,86	24,0	0
Berlin A. N. 65.192	59,02	20,8	1
3. Lal. 41912	21 26 25,58	(−14 1 36,3)	1
Piazzi 21.172 (4.6)	25,27	42,8	2
B. Z. 119	25,61	44,1	1
B. Z. 117	25,62	44,5	1
Rob. 4683 (5.4)	25,42	41,5	3
Angenommen	$21^h26^m25^s45$	$-14°\ 1'42''7$	

Asia.

	α	δ	Gew.
1. Lal. 43518	$22^h11^m21^s46$	$-\ 0°53'19''8$	0
B. Z. 21	21,53	19,0	0
B. Z. 34	21,68	18,8	0
Rümk. 10050	21,39	22,4	1
Arg. Mer. −0°, 4333 (4 obs.)	21,40	21,9	3
Schjell. 9105	21,23	21,2	1
Angenommen	$22^h11^m21^s36$	$-\ 0°53'21''9$	
2. Arg. Mer. −1°, 4259	$22^h4^m13^s26$	$-\ 1°51'19''0$	
3. B. Z. 18	22 2 49,53	− 2 39 41,7	1
Schjell. 9044	49,50	42,6	2
Angenommen	$22^h2^m49^s51$	$-\ 2°39'42''3$	

Diana.

	α	δ	Gew.
1. Lal. 44034	$22^h26^m\ 2^s86$	$-\ 9°56'42''5$	1.1
B. Z. 186	3,05	45,3	1.1
Rümk. 10338	(2,76)	45,8	0.1
Vergl. mit *a*	3,49	43,3	1.2
Angenommen	$22^h26^m\ 3^s41$	$-\ 9°56'44''0$	

Eig. Bew. in AR = $+0^s007469$?

mit den übrigbleibenden Fehlern:

1801	$+0^s044$
1823	+0,030
1870	−0,075

	α	δ	Gew.
2. Lal. 43611—12	$22^h14^m56^s87$	$(-10°16'\ 3''5)$	1
Rümk. 10121 (2 obs.)	56,94	(11,1)	2
Schjell. 9137	57,27	7,0	2
Angenommen	$22^h14^m57^s05$	$-10°16'\ 7''0$	
3. Lal. 43488-89-90	(22 10 52,34)	−10 23 37,9	1
B. Z. 125	52,90	34,7	1
B. Z. 184	52,85	38,8	1
B. Z. 186	52,92	37,1	1
Arg. Mer.	52,94	38,7	2
Angenommen	$22^h10^m52^s91$	$-10°23'37''6$	
a. Lal. 44079	22 27 26,77	− 9 58 44,3	1
B. Z. 184	(27,14)	47,2	1
B. Z. 186	26,91	48,1	1
Schjell. 9228	27,00	46,9	2
Angenommen	$22^h27^m26^s92$	$-\ 9°58'46''7$	

Astraea.

	α	δ	Gew.
1. Bradl. χ Aquarii (5.5)	$23^h10^m3^s68$	$-\ 8°26'25''0$	1
Piazzi 23.30 (8.8)	3,82	22,5	1
Lal. 45558	3,69	24,2	0
B. Z. 123	3,86	27,3	0
Rob. 5126 (7.5)	3,56	25,3	3
6-year Cat. 1510 (1.1)	3,41	26,7	1
7-year Cat. 1945 (8.8)	3,53	25,1	4
Angenommen	$23^h10^m3^s57$	$-\ 8°26'25''1$	

	α	δ	Gew.
2. B. Z. 186	(23h 4m 4s87)	− 9° 19′ 57″9	1
Schjell. 9527	4,21	57,9	2
Angenommen	23h 4m 4s21	− 9° 19′ 57″9	
3. Lal. 45189	22 59 45,85	− 9 20 47,0	0
B. Z. 186	44,73	57,6	0
Schjell. 9489 – 90	45,43	54,0	1

Hesperia.

	α	δ	Gew.
1. B. Z. 36	0h 25m 7s31	+ 1° 44′ 10″5	1
Vergl. mit *a*	7,29	10,3	2
Angenommen	0h 25m 7s30	+ 1° 44′ 10″4	
a. B. Z. 36	0 28 54,22	+ 1 38 50,6	1
Schjell. 198	54,13	49,9	2
Angenommen	0h 28m 54s16	+ 1° 38′ 50″2	

Elpis.

	α	δ	Gew.
1. B. Z. 136	0h 57m 26s81	− 0° 41′ 12″3	0
Berlin A. N. 56.115	27,29	16,1	1
2. Lal. 1699	0 52 38,25	− 1 22 47,1	1
B. Z. 136	38,38	50,9	1
R. n. F. 447	38,54	52,8	1
Angenommen	0h 52m 38s66	− 1° 22′ 55″5	

Eig. Bew. in AR = +0s005619
in Decl. = −0,10935

mit den übrigbleibenden Fehlern:

1794	−0s011	−0″18
1823	+0,024	+0,40
1846	−0,013	−0,22

Feronia.

	α	δ	Gew.
1. Lal. 5050	2h 36m 57s14	+14° 41′ 8″7	0
B. Z. 141	57,27	30 53,9	1
Schjell. 760	57,31	30 50,6	2
Angenommen	2h 36m 57s30	+14° 30′ 51″7	
2. B. Z. 126	2 20 44,97	+11 51 56,3	1
Rümk. 627 (2 obs.)	44,63	57,8	2
Angenommen	2h 20m 44s75	+11° 51′ 57″3	
3. R. n. F. 1170 (2 obs.)	2 11 54,76	+11 35 20,6	

Thetis.

	α	δ	Gew.
1. B. Z. 43	2h 26m 34s70	+ 5° 7′ 19″4	1
B. Z. 121	34,69	18,4	1
Angenommen	2h 26m 34s69	+ 5° 7′ 18″9	
2. R. n. F. 1308	2 25 36,65	+ 4 56 19,0	
3. B. Z. 43	2 17 59,27	+ 4 25 50,2	1
B. Z. 121	59,07	48,5	1
Angenommen	2h 17m 59s17	+ 4° 25′ 49″4	

Thalia.

	α	δ	Gew.
1. R. n. F. 1709	3h 19m 56s60	+12° 56′ 57″2	
2. Lal. 6088	3 10 38,30	+13 21 55,7	0
B. Z. 126	38,55	55,7	0
B. Z. 141	38,28	55,6	0
Rümk. 836 (2 obs.)	38,05	56,4	0
R. n. F. 1666 (3 obs.)	38,00	52,8	0
7-year Cat. 215 (4 obs.)	38,28	52,8	1
Berlin A. N. 69.68 (3 obs.)	38,20	53,4	1
Angenommen	3h 10m 38s24	+13° 21′ 53″1	

Clio.

	α	δ	Gew.
1. Lal. 6393	(3h 21m 46s45)	+36° 11′ 6″4	1
B. Z. 508	47,08	7,5	1
R. n. F. 1727 (2 obs.)	47,07	4,8	2
Angenommen	3h 21m 47s07	+36° 11′ 5″8	
2. Arg. Mer. +35°, 691	3 19 1,04	+35 55 26,6	
3. Arg. Mer. +35°, 666	3 11 7,97	+35 50 45,3	
4. Arg. Mer. +35°, 680	3 15 46,45	+35 33 1,0	

Calypso.

	α	δ	Gew.
1. R. n. F. 1965 (3 obs.)	3h 42m 33s64	+10° 9′ 27″3	

Hecate.

	α	δ	Gew.
1. B. Z. 53	3h 41m 12s36	+10° 23′ 34″4	1
R. n. F. 1949 (2 obs.)	12,21	30,3	2
Angenommen	3h 41m 12s26	+10° 23′ 31″7	
2. Lal. 6950	3 38 57,32	+10 8 11,4	1
B. Z. 53	57,54	10,9	1
R. n. F. 1932 (4 obs.)	57,43	12,5	3
Angenommen	3h 38m 57s43	+10° 8′ 12″0	
3. R. n. F. 1738	3 22 19,98	+ 9 30 13,9	1
Schjell. 1030	20,31	14,0	1
Angenommen	3h 22m 20s14	+ 9° 30′ 13″9	

Felicitas.

1869

	α	δ	Gew.
1. Lal. 943	$0^h30^m29^s69$	+10° 42′ 54″4	0
B. Z. 29	30,23	56,2	0
Sant. 32 (3 obs.)	29,72	55,0	1
Schjell. 207—8	29,98	54,8	1
Angenommen	$0^h30^m29^s85$	+10° 42′ 54″9	
2. Lal. 1020	0 32 50,35	+10 48 44,6	1.1
Piazzi 0. 140 (2.2)	50,67	44,6	1.2
B. Z. 29	50,91	44,9	1.1
R. n. F. 249	51,28	49,1	1.0
Schjell. 221	51,23	45,0	1.2
Angenommen	$0^h32^m51^s45$	+10° 48′ 44″8	

Eig. Bew. in AR = $+0^s013403$

mit den übrigbleibenden Fehlern:

1794	$+0^s098$
1808	−0,032
1822	−0,084
1848	−0,111
1862	+0,129

	α	δ	Gew.
3. B. Z. 26	$0^h31^m46^s40$	+11° 20′ 31″9	0
Schjell. 218	45,98	30,9	1
4. Lal. 1447	$0^h45^m37^s34$	+12° 56′ 12″8	1
B. Z. 42	37,44	14,3	1
B. Z. 124	(37,64)	14,3	1
Rümk. 211 (3 obs.)	37,38	14,5	3
R. n. F. 359 (1 obs.)	37,33	12,1	2
Angenommen	$0^h45^m37^s37$	+12° 56′ 13″6	

1870

	α	δ	Gew.
5. Arg. Mer. +18°, 230	$1^h37^m40^s10$	+18° 27′ 5″5	
6. Lal. 3853	1 59 4,61	+19 58 17,2	1
B. Z. 200	4,55	17,0	1
B. Z. 391	4,97	13,5	1
Angenommen	$1^h59^m\ 4^s71$	+19° 58′ 15″9	
7. B. D. +20°, 337 vergl. mit *a*	2 0 27,41	+20 22 45,5	
a. Rob.482(2.2)η Arietis	2 5 31,44	+20 35 56,6	1
12-year Cat. 193 (5.9)	31,52	55,7	2
7-year Cat. 141 (6.6)	31,60	55,7	2
Angenommen	$2^h\ 5^m31^s54$	+20° 35′ 55″9	

Angenommene eigene Bew. in AR = $+0^s009$ (7-year Cat.)

Lund, 1870 März 13. *Axel Möller.*

Schreiben des Herrn Barons *Dembowski* an den Herausgeber.

J'ai l'honneur de vous communiquer la continuation de mes Mesures Micrométriques des Etoiles Doubles principales dans les années 1868.69, avec un petit Supplément de 27 Doubles de Dorpat dans les quelles j'ai trouvé quelque changement, et une première Série de Mesures du Catalogue de Pulkowa. Mais ayant été absent de mon observatoire pendant les premiers six mois de l'année dernière, il y a une lacune pour les Doubles principales que j'aurais dû observer à cette époque.

La Série d'observations Micrométriques du Catalogue de Pulkowa, commencée systematiquement en 1865, porte surtout les 530 objets contenus dans le Catalogue corrigé de 1850. Tous ont été vus et examinées au moins une fois, et ceux que j'ai trouvé accessibles à mon Refracteur de 7 pouces ont été mesurés, presque tous, trois fois. Le système d'observation est exactement le même que j'ai suivi pour les étoiles de Dorpat; c'est-à-dire: deux angles de position, et deux distances doubles par mesure: cependant les cas de quatre angles par mesure sont ici plus préquents, à raison de la difficulté que présentent les couples fermés, ou très réserrés. Effectivement les objets de ce Catalogue reunissent tout ce qu'il y a de plus difficile, soit pour la proximité des composantes, soit pour la faiblesse des satellites; et demandent par consequent, un choix de conditions atmosphériques qui, surtout en hiver, sont aussi rares ici qu'ailleurs. C'est une des causes qui, dans les cinq années qui viennent de s'écouler, ne m'ont pas permis de reunir un plus grand nombre de mesures, surtout pour les couples plus étroits, qui promettent déjà un champ fertile à l'activité des observateurs.

Ayant déduit un certain nombre d'erreurs probables de ces mesures, pour mon usage, je n'ai pas trouvé qu'elles surpassent les valeurs déjà reçues dans ce genre d'observations. Quelques couples pourtant font exception — par exemple le № 219 pour la distance, et 127, 171 dont les angles présentent une discordance intolérable, sans que je sache à quoi l'attribuer, si ce n'est aux conditions peu favorables à des étoiles assez difficiles tant pour le peu de distance, que

pour la différence de grandeur des composantes. Toutefois, les observations étant faites et enregistrées, je n'ai pas un pouvoir les supprimer. Les grandeurs sont estimées selon l'échantillon de Dorpat, moins les modifications qu'il m'a semblé devoir y apporter selon mes impressions personnelles. Pour plus de commodité dans l'usage journalier des observations, j'ai fondu en un seul Registre les positions des Etoiles de Dorpat et de Pulkowa: et depuis 1865 celles de l'un et de l'autre Catalogue sont observées à mesure qu'elles se présentent dans leurs zônes réspectives, sans autre distinction que celle qui dérive des conditions atmosphériques plus ou moins convenables à leur comparition. — Cette promiscuité m'a été d'un grand avantage dans l'estimation des grandeurs, parcequ'elle m'a permis de faire de nombreuses comparaisons, presqu'immédiates, dans les mémes conditions d'air, et avec le même instrument.

Sur les mesures antérieures par d'autres observateurs, tout ce que je connais se borne: au Vol. XIII. des Obs. de Dorpat, présent que je dois à la bienveillance de M. le Prof. *Mädler*: à celles citées dans l'importante série de M. *Dawes* publiée dans le Vol. XXXV. des Mémoires de la S. R. Astronomique: et au Mémoire publiée en 1850 par M. le Prof. *Otto Struve*, qui m'a permis de rectifier plusieurs positions dans l'éspace. De ces deux dernières documents je dois la connaissance à M. *Schiaparelli* qui l'année dernier eut la bonté de les mettre à ma disposition.

Des deux premiers ouvrages j'ai tiré toutes les données relatives, et je les ai citées au bas de chaque couple, là où il y en a. Mais comme il ne peut pas encore être question de discuter les mesures de ce Catalogue, je me suis limité à des comparaisons sommaires; c'est-à-dire, que j'ai formé une seule moyenne entre tous les observateurs et leurs époques, uniquement pour avoir une espèce de point de départ pour juger si on peut supposer quelque changement. Les noms des observateurs sont indiqués par leurs initiales: *D* = *Dawes*; *M* = *Mädler*; *O*Σ = *Otto Struve*.

De ces comparaisons il resulte qu'il y a une trentaine de couples dans les quels un changement est fut probable, et environ vingt autres dans les quels le mouvement est décisif, et meritent par conséquent, d'être observés annuellement. Comme il fallait s'y attendre, les Lucides rapprochées sont celles qui présentent les plus forts changements: dans les Reliques les différences sensibles sont assez rares. — Mais ces nombres seront certainement augmentés dès qu'on aura connaissance des Observations de Pulkowa.

Mon récensement des 530 Etoiles se resume ainsi qu'il suit: Etoiles exclues: 16 — C'est-à-dire: 13 comme identiques à d'autres des Dorpat. — 2 qui dépassent les limites établies de la Distance — 1 non trouvée au Ciel.

Des 514 restantes il y en a: 56 dont je n'ai pu rien faire, car elles sont, ou effectivement simples, ou à l'état d'occultation, ou autrement inabordables pour mon Refracteur. Quelques unes pourtant sont à restaurer. Près 35 dont le compagnon est trop faible pour être mesurer avec succés, ou même tout à fait invisible: celles ci je les ai entièrement abondonnées. Et enfin 423 couples dont la mesure m'a reussi plus ou moins heureusement.

S. 60. — η Cassiopejae.

A = 3,4 blanc jaune clair. *B* = 7,1 rose.

1868,100*	6″19	131°8	20° *G*	3,5	7,0
— ,527	6,38	130,3	40 =	3,5	7,0
— ,606*	6,39	133,7	10 =		
— ,650*	6,30	133,5	30 =		
— ,886	6,27	133,0	40 =	3,5	7,5
1869,508	6,24	134,6	40 =	3,5	7,0
— ,582	6,14	133,6	40 =		
— ,727	6,30	134,5	40 =	3,0	7,5
— ,782	6,07	134,2	40 =	3,0	7,0
— ,850*	6,19	133,8	40 =	3,5	7,0

1869,16.....6″247...133°30...10 jours.
1867,16.....6,562...129,28...13 =
1865,18.....6,721...125,66...17 =
1863,26.....6,950...122,28...21 =

S. 460. — Cephei 49.

A = 5,2 jaune clair. *B* = 6,6 bleu clair.

1865,970	1″00	19°2	10° *D*	6,0	7,0
1867,686	0,85	21,3	30 =	5,0	6,0
1868,650	0,86	23,7	10 =	5,0	6,5
1869,743	....	25,4	0 —	5,0	7,0

1868,01.....0″903....22°40....4 jours.
1862,95.....0,7 ....15,61....7 =

S. 1196. — ζ Cancri.

A = 5,6 blanche. *B* = 6,6 blanche. *C* = 6,4 jaune cendré.

A — B

1868,082	sép.	210°4	30° *G*	5,5	6,0
— ,125	parfois sép.	211,3	=		
— ,157	0″5	214,9	=	5,5	6,5
— ,218	cun.	213,3	=	6,0	7,0
— ,248	sép.	210,0	=		
— ,264*	sép.	208,3	=	5,5	7,0
— ,316*	sép.	212,2	10° *G*		

1868,20.....0″5.....211°49... 7 jours.
1867,22....................224,41... 7 =
1866,19.....0,5.....238,43... 9 =
1865,21.....0,5.....245,76...12 =
1864,15.....0,5.....255,02...10 =
1863,13.....0,737...263,11...15 =

$\frac{A+B}{2} - C.$

1868,082	5″59	136°6	40° *D*	*C* = 6,5
— ,218	5,69	137,5	″	7,0
— ,264*	5,45	137,7	″	6,0
— ,316*	5,44	136,4	70° *D*	

1868,22.....5″542...137°05....4 jours.
1866,84.....5,587...138,33....7 ″
1865,17.....5,466...139,72....5 ″
1863,05.....5,477...140,56....9 ″

S. 1523. — ξ Ursae majoris.

A = 4,0 bl. jaune clair. *B* = 4,5 jaune cendré.

1868,094	....	79°5	30° *G*	4,0	4,5
— ,157	1″84	78,0	40 *D*	4,0	4,5
— ,259	1,63	77,1	50 *D*	4,0	4,2
— ,305*	....	78,7	50 *D*		
— ,333	1,78	77,2	30 *G*	4,2	4,5
— ,365*	1,66	75,8	90 —	4,0	4,5
— ,418*	1,77	76,9	30 *G*	4,0	4,5
— ,434*	1,75	76,8	30 *G*	4,0	4,5

1868,30.....1″738....77°50... 8 jours.
1867,31.....1,900....82,22... 8 ″
1866,30.....2,060....86,76...10 ″
1864,83.....2,232....91,96...19 ″
1863,23.....2,557....96,66...19 ″

S. 1670. — γ Virginis.

A Boréale = 3,0. *B* Australe certainement plus petite = 3,2.
Voir la Note sur les couleurs.

				Bor.	Austr.
1868,082	4″36	163°5	20° *D*	3,0 =	3,0
— ,155	4,30	163,6	″	3,0 =	3,0
— ,261	4,41	163,3	″	3,0	3,2
— ,330	4,32	163,1	″	3,0	3,5
— ,401*	4,23	163,7	″		
— ,431*	4,24	163,6	″	3,0	3,2

1868,28.....4″310...163°47... 6 jours.
1867,05.....4,230...163,62...13 ″
1864,76.....4,131...164,43...17 ″
1863,33.....4,085...345,90...18 ″

Si je ne me trompe, dans ce couple il y a aussi une variabilité dans les couleurs. Je les avais toujours notées comme jaune clair, et *W. Struve* aussi: mais voici ce que j'ai remarqué en 1868:

1868,082 = Elles sont certainement jaune vert clair, assez semblables à α Geminorum.
— ,155 = Jaune clair.
— ,261 = Jaune clair verdâtre.
— ,330 = Jaune vert clair, mais l'Australe plus foncée la différence est très saillante.
— ,335 = Observée éxprès: point de différence dans la couleur des deux, jaune verdâtre.

S. 1785. — Anonyme.

A = 7,0. *B* = 7,5 jaune clair.

1868,084	2″48	195°9	50° *G*	6,5	7,0
— ,365	2,53	197,2	50 *G*		
— ,401	2,62	196,5	20 *D*	7,0	7,5
— ,516*	2,44	197,6	30 *D*	7,5	8,0

1868,34.....2″517...196°80... 4 jours.
1866,81.....2,562...194,58... 9 ″
1864,97.....2,603...192,41...10 ″
1863,27.....2,691...190,71... 7 ″

S. 1888. — ξ Bootis.

A = 4,5 jaune clair. *B* = 6,5 coul. de rose.

1868,136	5″16	297°9	60° *D*	4,0	6,0
— ,261	5,14	297,7	60 ″	4,5	6,5
— ,360	4,99	297,7	80 ″	5,0	6,5
— ,516*	5,03	297,2	60 ″	4,5	7,0
— ,549*	4,93	296,8	90 —	4,5	6,5

1868,36.....5″050...297°46... 5 jours.
1866,86.....5,310...299,05...11 ″
1864,91.....5,444...301,58...15 ″
1863,15.....5,590...303,03...14 ″

S. 1937. — η Coronae Borealis.

A = 5,7. *B* = 6,0.

1868,084	1″05	35°6	80° *G*	5,5	6,0
— ,245	1,12	36,8	20 *D*	5,7	6,0
— ,311	....	36,1	90 —	5,7	6,0
— ,428*	1,01	36,2	90 —	5,7	6,0
— ,516	....	35,9	0 —		
— ,565*	1,04	37,3	0 —	6,0	6,2
— ,585*	1,10	37,4	10 *D*	5,7	6,0

1868,39.....1″064....36°47... 7 jours.
1867,50.....1,041....33,19... 7 ″
1866,44.....1,043....30,06... 9 ″
1865,49.....1,029....27,40... 9 ″
1864,43.....0,7 ....24,16...10 ″
1863,03.....0,81 ....19,04...24 ″

S. 1938. — P. XV. 74.

A = 6,4. *B* = 8,0 jaunes.

1868,084	sép.	174°8	60° *G*	6,5	8,0
— ,245	0″6	176,2	60 *D*	7,0	8,5
— ,428	....	171,2	60 *G*	6,0	8,0
— ,565*	0,5	176,6	60 *D*	6,5	7,5
— ,585*	0,5	173,9	60 *D*	6,0	8,0

1868,38.....0″5.....174°54... 5 jours.
1866,94.....0,5.....178,74...13 ″
1865,13.....0,5.....186,20...15 ″
1863,22.....0,5.....197,46...15 ″

(Fortsetzung folgt.)

Ephemeride der Antiope (90) für die Opposition 1870.

12^h m. Zt. Berlin.	AR	Diff.	Decl.	Diff.	Log r	Log Δ	Aberr.-Zt.
1870 März 25	$13^h\ 7^m 54^s 73$	$-42^s 32$	$-4^\circ 13' 12'' 6$	$+4' 19'' 1$	0,5077	0,3497	$18^m 32^s 4$
26	13 7 12,41	—42,86	—4 10 53,3	+4 21,3			
27	13 6 29,55	—43,35	—4 4 32,0	+4 23,0			
28	13 5 46,20	—43,80	—4 0 9,0	+4 24,6			
29	13 5 2,40	—44,21	—3 55 44,4	+4 25,9	0,5069	0,3464	18 23,7
30	13 4 18,19	—44,55	—3 51 18,5	+4 26,7			
31	13 3 33,64	—44,84	—3 46 51,8	+4 27,3			
April 1	13 2 48,80	—45,09	—3 42 24,5	+4 27,7			
2	13 2 3,71	—45,29	—3 37 56,8	+4 27,6	0,5060	0,3439	18 17,4
3	13 1 18,42	—45,44	—3 33 29,2	+4 27,4			
4	13 0 32,98	—45,55	—3 29 1,8	+4 26,9			
5	12 59 47,43	—45,61	—3 24 34,9	+4 25,9			
6	12 59 1,82	—45,63	—3 20 9,0	+4 24,9	0,5051	0,3423	18 13,5
7	12 58 16,19	—45,61	—3 15 44,1	+4 23,6			
8	12 57 30,58	—45,54	—3 11 20,5	+4 21,8			
9	12 56 45,04	—45,41	—3 6 58,7	+4 19,8			
10	12 55 59,63	—45,25	—3 2 38,8	+4 17,5	0,5042	0,3416	18 11,9
11	12 55 14,38	—45,04	—2 58 21,3	+4 15,0			
12	12 54 29,34	—44,79	—2 54 6,3	+4 12,1			
13	12 53 44,55	—44,50	—2 49 54,2	+4 9,1			
14	12 53 0,05	—44,15	—2 45 45,1	+4 5,8	0,5033	0,3419	18 12,5
15	12 52 15,90	—43,76	—2 41 39,3	+4 2,3			
16	12 51 32,14	—43,34	—2 37 37,0	+3 58,5			
17	12 50 48,80	—42,88	—2 33 38,5	+3 54,4			
18	12 50 5,92	—42,38	—2 29 44,1	+3 50,1	0,5024	0,3431	18 15,4
19	12 49 23,54	—41,85	—2 25 54,0	+3 45,6			
20	12 48 41,69	—41,29	—2 22 8,4	+3 41,0			
21	12 48 0,40	—40,68	—2 18 27,4	+3 36,1			
22	12 47 19,72	—40,05	—2 14 51,3	+3 31,2	0,5015	0,3454	18 20,6
23	12 46 39,67	—39,38	—2 11 20,1	+3 25,9			
24	12 46 0,29	—38,66	—2 7 54,2	+3 20,2			
25	12 45 21,63	—37,91	—2 4 34,0	+3 14,4			
26	12 44 43,73	—37,11	—2 1 19,6	+3 8,2	0,5006	0,3479	18 27,9
27	12 44 6,61	—36,24	—1 58 11,4	+3 1,8			
28	12 43 30,37	—35,34	—1 55 9,6	+2 55,3			
29	12 42 55,03	—34,39	—1 52 14,3	+2 48,2			
30	12 42 20,64	—33,37	—1 49 26,1	+2 41,3	0,4997	0,3516	18 37,2
Mai 1	12 41 47,27	—32,29	—1 46 44,8	+2 33,9			
2	12 41 14,98	—31,15	—1 44 10,9	+2 26,5			
3	12 40 43,83	—29,94	—1 41 44,4	+2 18,7			
4	12 40 13,89		—1 39 25,7		0,4988	0,3564	18 48,5

(90) ☍ ☉; April 5,6; Grösse = 11.6.

Leipzig, 1870 März 23. *H. Vogel.*

Es ist schon in den früheren Bänden dieser Nachrichten bemerkt, dass ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden also ersucht, um Unterbrechungen zu vermeiden, baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt hier bei der Expedition dieses Blattes (Altona, Palmaille № 12) mit 8 ℔ Hmb. Crt. oder 3 ℛ 6 Sgr. Preuss. Cour. und von diesem Preise wird auch den Buchhandlungen und Postämtern kein Rabatt gegeben, die also nothwendig ihren Abnehmern höhere Preise berechnen müssen. — Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige bemerkten Preise, Nettopreise.

Für die mit der Post versandten Exemplare findet, wegen des zu erlegenden Portos, eine kleine Erhöhung Statt, so dass der Preis für den Band sich stellt: für Deutschland auf 4 ℛ Preussisch Courant, für England auf 15 sh., für Frankreich auf 17¾ Frcs., für Nordamerika auf 4⅓ Dollars, für Italien und Holland auf 1½ Holl. Ducaten. —

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorräthig sind, à 5 Sgr. abgelassen.

Altona 1870. April 2.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Bd. 75. № 1799. 23.

Ueber die Abhängigkeit der Declinationen von den Grössen der Sterne.

Von Herrn Professor, Dr. *Argelander*.

In № 1769 dieser Blätter habe ich den Versuch gemacht, zu ermitteln, ob bei meinen Beobachtungen eine Abhängigkeit der Rectascensionen von den Grössen der Sterne sich bemerklich macht, oder ob ich dieselben bei Sternen von den verschiedensten Helligkeiten immer auf gleiche Weise beobachte. Bei der Verschiedenartigkeit, mit der das Moment des Durchganges eines Sterns durch den Faden von Auge und Ohr verschiedener Beobachter aufgefasst wird, lag die Befürchtung einer solcher Abhängigkeit auch bei demselben Beobachter, aber bei Sternen von verschiedener Helligkeit nahe. Weniger Wahrscheinlichkeit hat eine Abhängigkeit der Declinationen von den Grössen für sich. Indess haben, dass auch eine derartige Statt finden könne, einige Untersuchungen anderer Art mich vermuthen lassen. Es ist, wenn auch vielleicht noch nicht öffentlich ausgesprochen, gewiss doch vielen Astronomen bekannt, dass ein Beobachter nicht selten die Einstellung eines Gestirns oder auch eines Fadens in die Mitte zwischen zwei andern constant anders taxirt, als ein anderer, und dass hierbei Unterschiede in der Schätzung von einer halben Secunde und mehr vorkommen können. Der Grund dieser Erscheinung ist vorläufig noch ein psychologisches Räthsel. Könnte aber nicht auch eine ebenso räthselhafte Ursache eine Verschiedenheit der Einstellung durch denselben Beobachter bei Sternen von verschiedener Helligkeit hervorbringen? Die Sache schien mir der Untersuchung werth. Ich habe dieselbe auf gleiche Weise geführt, wie die über die Rectascensionen an der angeführten Stelle, und gebe hier das Resultat auch nahe in derselben Form wie dort.

Zuerst habe ich also die Beobachtungen der veränderlichen Sterne bei Grössen bis zu 9^m0 hinab untersucht. Die folgende Zusammenstellung giebt zuerst den Namen des Sterns, dann die Declination desselben, so wie sie im Mittel aus den Beobachtungen bis 9^m0 hinab folgte, nachdem die einzelnen wegen des Unterschiedes zwischen den Angaben bei östlicher und westlicher Lage des Kreises nach der Tafel im 6. Bande der Bonner Beobachtungen p. XIV. der Einleitung corrigirt waren, und die vor 1859 angestellten ausserdem noch um den Unterschied zwischen Wolfers und Cat. Ab. $= -0''4$ (Bd. VI., pag. IX.). Die Declinationen gelten bei den in den beiden ersten Catalogen vorkommenden Sternen für 1855, bei denen des dritten für 1850. Bezeichnet man nun diese mittleren Declinationen mit D, die der einzelnen Beobachtungen mit δ, die mittlere Grösse mit M, die jeder einzelnen Beobachtung mit m; so enthält die 3te Columne die aus den Gleichungen $o = D - \delta + x + (m - M)\,y$ für jeden Stern nach Elimination von x resultirende Finalgleichung $o = (bn_2) + (bb_2)\,y$, wobei die wenigen nur auf einem Microscop beruhenden Beobachtungen den Werth $\frac{1}{2}$ erhielten, und als Einheit für y die Bogensecunde, für m und M die Zehntelgrösse zu Grunde liegt. In der 4ten Columne ist M angegeben, in der 5ten die Anzahl der einzelnen zu Grunde liegenden Beobachtungen, μ, in der letzten endlich der nach der Z. D. veränderliche Werth, w, nach Schätzung.

Namen.	D	$o =$		M	μ	w
R Hydrae	−22° 30′ 14″03	−15″75	+ 525 y	5^m75	4	0.5
S Aquarii	−21 8 32,58	+ 5,37	+ 19 „	8.4	4	0.5
R Sagittarii	−19 33 58,00	− 4,18	+ 75 „	7.4	4	0.5
R Aquarii	−16 6 55,96	+22,08	+ 400 „	6.15	6	0.75
R Ophiuchi	−15 53 15,24	+ 0,20	+ 308 „	7.7	6	0.75
R Leporis	−15 2 9,55	−28,81	+ 254 „	7.7	8	0.75
T Hydrae	− 8 35 25,03	−14,65	+ 235 „	8.5	4	0.9
T Aquarii	− 5 40 54,01	+ 1,90	+ 93 „	8.3	4	0.9
Mira	− 3 38 18,56	− 2,34	+ 38 „	7.6	5	0.9
R Piscium	+ 2 7 54,54	− 1,80	+ 97 „	8.6	4	1

Namen.	D	o =		M	μ	w
S Hydrae	+ 3° 36′ 48″29	+ 8″52	+ 107 *y*	7m74	5	1
U Virginis	+ 6 20 37,15	+ 3,90	+ 126 :	7.8	4	1
R Aquilae	+ 8 0 50,06	+ 4,03	+ 51 :	8.22	5	1
V Piscium	+ 8 3 56,57	−17,58	+ 317 :	6.88	7	1
R Tauri	+ 9 50 6,57	− 3,46	+ 14 :	8.8	4	1
R Canis min.	+10 14 55,62	+ 5,64	+ 43 :	8.0	5	1
R Cancri	+12 10 4,37	+16,07	+ 63 :	7.7	6	1
S Herculis	+15 11 22,11	−11,90	+ 100 :	7.8	5	1
R Serpentis	+15 34 37,00	+ 4,20	+ 126 :	8.2	4	1
T Cancri	+20 24 3,91	+ 2,25	+ 25 :	8.75	4	1
R Vulpeculae	+23 14 52,73	+ 6,30	+ 71 :	8.6	7	1
R Arietis	+24 22 49,00	− 5,60	+ 48 :	8.5	5	1
T Coronae	+26 20 3,83	+ 1,75	+ 164 :	8.33	8	1
R Bootis	+27 22 5,07	+15,40	+ 131 :	7.48	5	1
χ Cygni	+32 32 59,51	−19,06	+1784 :	6.9	9	1
R Leonis min.	+35 10 32,83	+10,20	+ 194 :	7.8	9	1
R Andromedae	+37 46 26,69	−15,06	+ 400 :	7.84	7	1
R Cygni	+49 52 31,35	+13,27	+ 73 :	8.7	7	1
R Cassiopeae	+50 34 51,88	− 0,81	+ 78 :	6.67	7	1
S Bootis	+54 28 17,42	−16,35	+ 81 :	8.45	4	1
T Cassiopeae	+55 47 28,81	+ 4,83	+ 46 :	8.33	7	1
μ Cassiopeae	+58 6 57,67	− 2,75	+ 69 :	4.4	4	1
S Ursae	+61 53 16,60	− 0,59	+ 69 :	8.24	5	1
S Cephei	+77 58 14,74	+ 7,70	+ 201 :	8.0	5	1

Multiplicirt man diese einzelnen 34 Gleichungen mit ihren respectiven Werthzahlen, so erhält man aus der Summe derselben die Finalgleichung

$$o = -16''66 \quad +5838\,y$$

also

$$y = +0''0029 \quad \pm 0''0081$$

$$10\,y = +0''029 \quad \pm 0''081$$

Der w. F. ist hierbei aus den obigen Beobachtungen selbst abgeleitet. Unter der Annahme von $y = 0$ folgt nämlich aus derselben $\Sigma w\,(nn) = 127{,}22$ bei 187 Beobachtungen von 34 Sternen, wonach sich der w. F. einer Declination mit dem Werthe 1 zu 0″617 herausstellt, sehr nahe so, wie er in der Einleitung zu Bd. VI., p. XII. im Mittel aus der 1sten und 2ten Classe berechnet ist, unter welche die untersuchten Beobachtungen sich ziemlich gleich vertheilen werden. Es ist also kein Grund zu der Annahme vorhanden, dass die Helligkeit des Sterns irgend einen Einfluss auf die Einstellung der Declination ausübt. Ebenso wenig Veranlassung findet man zu der Vermuthung, dass etwa in gewissen Z. Distanzen eine Neigung, die schwächeren Sterne anders einzustellen, als die helleren vorherrsche, da sich nirgends merkbare Zeichenfolgen kund geben. Als einzige Ausnahme hiervon könnte man geneigt sein, die Sterne mit südlicher Declination anzusehen, bei denen das negative Zeichen vorherrschend ist. Aber auch sie allein behandelt geben aus der Finalgleichung

$$o = -25''76 \quad +1360\,y$$

einen Werth für y, der seinen w. F. kaum übertrifft, nämlich

$$y = +0''019 \quad \pm 0''017$$

Ich bin nun zu den Beobachtungen übergegangen, bei denen die Sterne die Grössen 9m1 und 9m2 hatten, und habe die Declinationen derselben auf gleiche Weise behandelt, wie in dem früheren Aufsatze die Rectascensionen: ich habe also zuerst die Beobachtungen bei der Grösse 9m1 und 9m2 mit dem Mittel aus denen verglichen, bei denen der Stern heller geschätzt war; nenne ich das letztere D, das aus den Beobachtungen bei der geringeren Lichstärke δ, gebe ich ferner beiden Classen gleichen Werth, bestimme also den Werth der Resultate nach der Formel $\frac{nn'}{n+n'} = w$, und nenne w' diese w nach den Zenithdistanzen mit denselben Zahlen, wie früher, multiplicirt; so erhalte ich folgende Zusammenstellung für die Declinationen bei 9m1 und 9m2 im Verhältniss zu der andern

Namen.	Decl.	$\delta - D$	w	w'	$w'(\delta - D)$
S Aquarii	−21° 8′	+0″78	0,80	0,40	+0″31
T Virginis	− 5 14	−0,90	1,00	0,90	−0,81
W „	− 2 37	−0,50	0,67	0,60	−0,30
V „	− 2 25	−0,25	1,00	0,90	−0,23
R „	+ 7 47	−1,00	1,00	1,00	−1,00
R Aquilae	+ 8 1	−0,44	1,41	1,41	−0,62
R Delphini	+ 8 39	+0,10	1,20	1,20	+0,12
R Tauri	+ 9 50	+0,43	1,71	1,71	+0,74
T Pegasi	+11 43	+0,46	0,75	0,75	+0,34
S Serpentis	+15 35	+0,45	0,67	0,67	+0,30
R Sagittae	+16 17	−1,18	0,80	0,80	−0,94
S Delphini	+16 34	−0,05	9,67	0,67	−0,03
U Herculis	+19 13	−0,90	0,50	0,50	−0,45
U Geminorum	+22 22	+0,30	0,50	0,50	+0,15
R Vulpeculae	+23 14	+0,37	2,10	2,10	+0,78
T Herculis	+30 59	+0,82	0,80	0,80	+0,66
R Persei	+35 10	−1,40	1,33	1,33	−1,87
R Andromedae	+37 46	−0,18	0,88	0,88	−0,16
R Aurigae	+53 25	−0,80	0,75	0,75	−0,60
T Cassiopeae	+55 47	+2,19	0,87	0,87	+1,90
S „	+71 50	+1,09	0,67	0,67	+0,73

Man erhält hieraus $\Sigma w'(D-\delta) = -0''98$, $\Sigma w' = 19.41$ also im Mittel

$$\delta - D = -0''05 \pm 0''16$$

wenn man den w. F. einer Beobachtung mit dem Werthe = 1 zu 0″70 annimmt. Es zeigt sich also auch hier kein Unterschied nach den Grössen, der den w. F. der Bestimmung erreicht. Ebenso wenig ist dies der Fall für die Beobachtungen bei den Grössen 9^m3 und 9^m4. Da für diese nur sehr wenig Vergleichungen vorhanden sind, so habe ich, um die Sicherheit etwas zu vermehren, zu den helleren auch die Beobachtungen bei der Grösse 9^m1 gezogen. Ausserdem habe ich, da die Beobachtung bei diesen Grössen schon merklich unsicherer ist, den Werth nach der Formel $\frac{nn'}{2n+n'} = w$ gesetzt. Dann erhält man folgende Zusammenstellung

Namen.	Decl.	$\delta - D$	w	w'	$w'(\delta - D)$
R Ophiuchi	−15° 53′	−0″20	0,857	0,643	−0″13
R Capricorni	−14 42	+0,50	0,333	0,250	+0,13
T Aquarii	− 5 40	+1,70	0,444	0,400	+0,68
U Virginis	+ 6 21	−3,10	0,444	0,444	−1,38
R Aquilae	+ 8 1	−0,02	0,455	0,455	−0,01
S Serpentis	+14 50	+0,05	0,400	0,400	+0,02
U Herculis	+19 13	+1,00	0,667	0,667	+0,67
U Geminorum	+22 22	−0,10	0,333	0,333	−0,03
T „	+24 5	+0,57	0,429	0,429	+0,24
R Arietis	+24 22	−3,40	0,238	0,238	−0,81
T Herculis	+30 59	−2,07	0,238	0,238	−0,49
R Andromedae	+37 46	−3,18	0,241	0,241	−0,77
S Bootis	+54 28	+1,08	0,444	0,444	+0,48
S Cephei	+77 58	+5,00	0,238	0,238	+1,19

Die Summe der letzten Columne ist $-0''21$, $\Sigma w' = 5.42$ und es folgt also hieraus

$$\delta - D = -0''039 \pm 0''266.$$

Das Resultat ist aber wohl noch unsicherer, als der w. Fehler vermuthen lässt, der aus dem w. Fehler einer Beobachtung mit dem Werthe = 1 zu 0"618 abgeleitet ist, während derselbe aus $\Sigma w' (nn)$ der obigen Zusammenstellung 0"786 resultirt.

Der Vollständigkeit wegen habe ich nun auch noch die wenigen Beobachtungen untersucht, bei denen die Grösse 9^m5 oder eine schwächere geschätzt ward, und hierbei w nach der Formel $\frac{nn'}{3n+n'}$ berechnet. Dann wird, wenn die Columnen dieselbe Bedeutung wie früher haben, aus

Namen.	Decl.	$\delta - D$	w	w'	$w'(\delta - D)$
T Capricorni	−15° 47′	+1"12	0,500	0,375	+0"42
R »	−14 42	+0,50	0,250	0,188	+0,09
T Hydrae	− 8 35	−5,55	0,309	0,277	−1,54
R Piscium	+ 2 7	+1,40	0,160	0,160	+0,22
T Pegasi	+11 43	+4,20	0,160	0,160	+0,67
S Delphini	+16 34	−0,35	0,286	0,286	−0,10
U Herculis	+19 13	+0,59	0,154	0,154	+0,09
R Cygni	+49 53	−0,57	0,318	0,318	−0,18

Dies giebt $\Sigma w' (\delta - D) = -0''33$, $\Sigma w' = 1.918$

oder $\delta - D = -0''172 \pm 0''462$

Also wieder kein entschiedener Unterschied zwischen den Declinationen der schwächeren und helleren Sterne. Dass bei allen den 3 letzten Untersuchungen das negative Zeichen für $\delta - D$ sich ergiebt, ist offenbar nur zufällig, und würde sich beim Hinzukommen mehrerer Beobachtungen wahrscheinlich hier oder da ändern. Es scheint also, dass ich die Declinationen der helleren und schwächeren Sterne auf gleiche Weise einstelle, oder wenigstens, dass die Verschiedenheit zu geringe ist, um sie von den Beobachtungsfehlern zu trennen. Immerhin wäre es aber interessant, diese Sache durch ausgedehntere Beobachtungsreihen sorgfältiger zu untersuchen, wozu ja die veränderlichen Sterne ein so vortreffliches Mittel an die Hand geben.

Fr. Argelander.

Beobachtungen von Doppelsternen. Von Herrn Baron *Dembowski.*

(Fortsetzung von № 1798 der Astronomischen Nachrichten.)

S. 1998. — ξ Librae.

A = 5,1. *B* = 5,5. *C* = 7,5 bleu mais peu sûr.

A — B

	sép.				
1868,100		164°3	10° *D*	5,0	5,5
— ,259	0"79	164,5	»	5,5	6,0
— ,360	....	163,6	»		
— ,461	....	165,2	»		
— ,527*	0,83	166,2	»	5,2	5,5
— ,546*	0,94	166,2	»	5,0	5,5
— ,557*	1,01	167,5	»	5,2	5,5
1869,475	0,80	167,7	»	5,2	5,5
— ,508*	0,93	167,9	»	5,2	5,5
— ,521*	0,86	167,8	»		
— ,543*	0,90	170,2	»	5,0	5,5
— ,568*	0,91	169,8	»	5,0	5,2

1868,87.....0"886...166°74....12 jours.
1867,45.....0,827...160,70.... 7 »
1866,46.....0,5.....156,64.... 8 »
1864,95.............332,02....20 »
1863,22.............321,14....12 »

$\frac{A+B}{2} - C$

1868,527	7"06	69°5	70° *G*	*C* = 7,5
— ,546*	7,00	70,4	»	7,0
1869,508*	7,25	70,5	»	8,0
— ,568*	7,17	69,3	»	7,5

1869,04.....7"120....69°92... 4 jours.
1866,96.....7,118....70,47... 6 »
1865,38.....7,112....71,02... 4 »
1863,14.....7,154....70,46... 5 »

S. 2032. — σ Coronae Borealis.

A = 5,5 blanche. *B* = 6,2 cendré clair.

1868,130	2"91	193°7	70° *G*	5,5	6,5
— ,245	2,94	195,3	40 *D*	5,5	6,5
— ,311	2,95	194,6	60 *G*	5,5	6,5
— ,464*	2,76	195,9	60 »	5,7	6,0
— ,653*	3,14	196,4	30 *D*	5,0	6,0

1869,478*	3″04	196°7	60° *G*	5,7	6,5
— ,505*	2,90	195,7	60 =		
— ,524	3,14	196,5	30 *D*	5,7	6,0
— ,637*	3,11	196,8	20 *D*	5,5	6,0

1868,88.....2″989...195°73... 9 jours.
1866,92.....2,886...193,24...11 =
1864,95.....2,793...191,24...12 =
1863,09.....2,759...190,06...14 =

S. 2055. — λ Ophiuchi.

A = 4,4 blanche. *B* = 5,9 cendré.

1868,259	....	28°3	30° *G*	4,5	6,0
— ,360	1″51	29,1	=	4,0	6,0
— ,527	1,39	27,2	=	5,0	6,0
— ,557*	1,47	26,5	=	5,0	6,0
— ,598*	1,45	25,8	=	4,0	6,0
1869,508	1,62	29,3	=	4,5	6,0
— ,549	1,52	27,6	=	4,0	5,0
— ,568*	1,66	28,6	=	4,5	6,0
— ,598*	1,58	27,3	=		

1868,95.....1″525....27°63... 9 jours.
1866,95.....1,513....26,51...11 =
1865,49.....1,518....25,26... 7 =
1862,93.....1,442....19,61...12 =

S. 2084. — ζ Herculis.

A = 3,0 jaune. *B* = jaune olivâtre foncé = 7,1.

1868,130	0″96	213°3	80° *G*	3,0	7,0
— ,259	0,96	211,7	60 =		
— ,360	....	204,4	20 =		
— ,464*	....	210,3	80 =	3,0	7,0
— ,585	Ciel bon, mais aucune trace de *B*				
— ,637	à travers les brouillards et très bien mesuré =				
		= 211°9	10° *D*		
— ,653	0″91	212,2	20 =	3,0	7,0
1869,478*	1,15	201,0	70 *G*	3,0	7,0
— ,505*	....	201,8	70 =		
— ,519	1,09	{ 200,5*	70 =	même nuit	}
		{ 203,5	20 *D*	Est et Ouest	}
— ,554	1,08	200,2	20 =	3,0	7,5
— ,637*	1,01	200,6	20 =	3,0	7,0
— ,689*	1,09	200,1	20 =	3,0	7,0
— ,711*	1,10	199,6	30 =	3,0	7,5

1869,58.....1″087...200°91... 7 jours.
1868,42.....0,943...210,63... 7 =
1867,52.....0,8.....225,61... 7 =
1866,46.....0,5.....244,66... 5 =

S. 2107. — Herculis 167.

A = 6,7 jaune. *B* = 9,0.

1868,130	1″13	194°5	50° *G*	6,5	9,0
— ,464	1,01	190,6	50 =	7,0	9,0
— ,570	....	190,8	30 *D*	6,0	?
— ,585	....	195,1	20 =	6,5	8,5
— ,653	0,67?	198,1	20 =	7,0	9,0

1869,478*	0″85	197°0	60° *G*	7,5	9,0
— ,557	....	194,1	20 *D*	7,0	9,0
— ,637	....	196,5	20 =	6,5	9,0

1868,88.....0″915...194°59... 8 jours.
1867,11.....1,08....189,54... 8 =
1865,08.....0,93....189,28...12 =
1863,00.....0,93....189,30... 9 =

S. 2120. — Herculis 210.

A = 7,1 jaune clair. *B* = 9,0.

1868,130	3″41	268°9	40° *D*	7,0	9,0
— ,464	3,61	266,9	40 =	7,0	9,0
— ,585	3,43	265,6	40 *G*	7,0	9,0
— ,653	3,37	267,3	40 =	7,5	9,0
1869,478	3,67	266,0	40 *D*	7,5	9,0
— ,557	3,34	265,7	60 *G*	7,0	9,0
— ,637	3,53	265,4	50 *G*	7,0	9,0

1868,93.....3″480...266°54... 7 jours.
1867,16.....3,262...269,26... 9 =
1865,09.....2,981...272,89...10 =
1863,04.....2,008...276,84...10 =

S. 2173. — Anonyma.

A = 6,0. *B* = 6,5 jaune clair.

1868,552	0″5	159°2	20° *D*	6,0	6,5
— ,656*	0,5	163,0	=	6,0	6,5
1869,475	0,5	156,9	=	6,0	6,5
— ,521	0,6	156,2	=	6,0	6,5
— ,598*	...	156,7	=	6,0	6,5
— ,634*	0,62	158,6	=	6,0	6,5
— ,653	0,6	158,0	=	6,0	6,5

1869,30.....0″62....158°37... 7 jours.
1864 } 1865 } toujours simple, ou pour le moins pas mesurable.

S. 2262. — τ Ophiuchi.

A = 5,1 blanche. *B* = 6,0 cendré clair.

1868,330	....	247°3	70° *G*		
— ,552	1″50	246,2	=	5,5	6,0
— ,598	1,38	246,0	=	5,0	6,0
— ,653*	1,25	247,1	=	5,0	6,0
1869,519	1,42	248,7	=		
— ,549	1,42	246,9	=	5,0	6,0
— ,598	1,53	246,9	=		
— ,628*	1,36	247,3	=	5,0	6,0

1869,05.....1″409...247°05... 8 jours.
1867,06.....1,437...246,10...10 =
1865,47.....1,414...245,61... 8 =
1863,05.....1,400...244,57...13 =

S. 2272. — 70 Ophiuchi.

A = 4,1 jaune. *B* = 6,0 pourpre.

1868,245*	4″80	98°6	80° *D*	4,0	6,0
— ,252*	4,79	99,5	=		
— ,335	4,93	98,9	=		
— ,524	4,74	99,6	=	4,5	6,5
— ,598	4,69	99,3	=	4,0	6,0
— ,653*	5,02	98,9	=	4,0	6,0
— ,672*	4,98	98,4	=	4,0	5,5
1869,475	4,81	97,8	=	4,5	6,0
— ,519	4,84	97,1	=		
— ,549	4,67	97,0	=	4,0	6,0
— ,598	4,62	97,0	=		
— ,628*	4,78	95,9	=	4,0	5,5
— ,669*	4,68	95,6	=	4,0	6,0
— ,702*	4,64	96,1	=		
— ,711*	4,64	96,0	=	4,0	6,0

1869,08.....4″775....97°71...15 jours.
1867,01.....5,171....101,01...15 =
1865,01.....5,417...102,98...20 =
1863,06.....5,666...104,96...18 =

S. 2579. — δ Cygni.

A = 3,1 bl. vert clair. *B* = 7,5 azur cendré.

1868,341	....	346°7	70° *G*		
— ,546	1″48	348,2	60 =	3,5	8,0
— ,645	1,62	346,8	70 =	3,0	7,0
— ,683	1,69	347,1	90 =	3,0	7,0
— ,883	1,44	347,5	80 *D*	3,5	8,0
1869,478	1,50	346,5	60 *G*		
— ,513	1,53	347,1	70 =		
— ,590	1,65	346,5	60 =	3,0	7,5
— ,711	1,68	346,7	80 *D*	3,0	7,5
— ,738	1,56	345,5	90 =	3,0	7,5

1869,28.....1″572...346°86...10 jours.
1867,06.....1,512...348,91...15 =
1865,02.....1,578...350,76...18 =
1863,27.....1,583...355,43...12 =

S. 2758. — 61 Cygni.

A = 5,0 jaune. *B* = 5,9 orange.

1868,341	18″91	112°7	10° *D*		
— ,524*	18,77	112,7	50 *G*	4,5	5,5
— ,700*	18,86	113,2	10 *D*		
— ,883	18,92	113,0	40 *G*	5,5	6,0
— ,984*	18,73	112,7	40 =		
1869,478	18,96	113,6	10 *D*		
— ,549	18,90	113,6	50 *G*		
— ,574	18,88	113,6	10 *D*		
— ,721*	19,02	113,9	10 =	5,0	6,0
— ,741*	19,13	113,5	10 =	5,0	6,0
— ,869	18,91	113,8	40 *G*	5,0	6,0
— ,996*	18,92	113,0	40 =		

1869,28....18″909...113°27...12 jours.
1867,16....18,729...111,78...16 =
1865,15....18,553...110,64...18 =
1862,97....18,366.. 109,50...12 =

S. 2760. — Anonyma.

A = 7,4. *B* = 7,9 blanches.

1868,341*	9″53	225°6	70° *D*	7,5	8,0
— ,524*	9,60	225,6	20 =	7,5	8,0
— ,700	9,41	225,7	70 =	7,0	8,0
— ,883	9,42	225,8	20 =	7,5	8,0
— ,992*	9,27	225,7	0 *D*	7,5	8,0
1869,478	9,19	225,5	70 =	7,5	8,0
— ,574	9,37	226,0	70 =	7,5	8,0
— ,721*	9,24	224,9	60 =	7,5	8,0
— ,741*	9,32	224,8	70 =	7,0	7,5
— ,996*	9,19	225,0	20 =		

1869,19.....9″354...225°46...10 jours.
1867,12.....9,686...225,05...13 =
1865,22.....9,839...224,92...10 =
1863,02....10,120...224,66... 5 =

S. 3062. — Anonyma.

A = 6,2. *B* = 7,1 jaunes, mais *B* plus que *A*.

1868,100*	1″60	276°8	0°—	6,5	8,0
— ,527	1,44	278,3	0 —	6,0	7,0
— ,606*	1,50	277,7	20 *D*	6,0	7,0
— ,650*	1,29	277,6	0 —	6,0	7,0
— ,886*	1,30	278,5	10 *G*	6,5	7,0
1869,508	1,58	279,0	20 =	6,5	7,5
— ,582	1,64	279,7	20 =		
— ,727	1,45	279,8	20 =	6,0	7,0
— ,782	1,36	280,4	20 =	6,0	7,0
— ,850*	1,31	281,1	10 =	6,0	7,0

1869,12.....1″447...278°89...10 jours.
1867,25.....1,406...274,16...11 =
1865,18.....1,376...269,84...13 =
1863,25.....1,437...264,68...20 =

S. 3127. — δ Herculis.

A = 3,0 blanche. *B* = 7,9 bleu clair.

1868,335	19″62	181°4	40° *D*	3,0	7,5
— ,464	19,88	180,9	40 *G*	3,0	8,0
— ,527*	19,69	180,3	40 =	3,0	8,0
— ,653	19,55	181,2	40 *D*	3,0	8,0
1869,478	19,46	181,4	40 *G*	3,0	8,0
— ,519*	19,48	180,7	40 =		
— ,554	19,65	181,1	30 *D*	3,0	8,0
— ,637	19,35	180,6	30 =	3,0	7,5

1869,02....19″585...180°95... 8 jours.
1866,94....19,954...180,17... 7 =
1865,48....20,182...179,62... 8 =
1863,25....20,502...179,39... 9 =

(Fortsetzung folgt.)

Elemente und Ephemeride der Thisbe für die Opposition 1870.

Von Herrn *C. Deike*, 2tem Adjuncten der Warschauer Sternwarte.

Aus den drei ersten Oppositionen in welchen die Thisbe beobachtet wurde, erhielt ich folgende verbesserte und für 1870 August 26,0 osculirende Elemente:

Epoche: 1870 Januar 0.

$M = 262°\,44'\,50''69$

$\pi = 308\;43\;16,72$ ⎫
$\Omega = 277\;45\;52,55$ ⎬ mittl. Aeq. 1870.
$i = 5\;14\;34,22$ ⎭

$\varphi = 9°\,27'\,38''10$

$\mu = 770,87485$

$\log a = 0,4420151$

Aus diesen Elementen berechnete ich mit Berücksichtigung der Jupiter-Störungen nachstehende Oppositions-Ephemeride, welche jedoch wegen sehr weniger Beobachtungen in der letzten Opposition wahrscheinlich nicht die erwünschte Uebereinstimmung mit dem Laufe des Planeten zeigen wird.

Oppositions-Ephemeride der Thisbe für 1870.

12h mittl. Berl. Zt.	AR	Diff.	Decl.	Diff.	Log Δ	Aberr.-Zt.
1870 April 7	14h 29m 47s 09	—41s 43	—22° 22′ 5″7	+2′ 28″7	0,254455	14m 54s
8	14 29 5,66	—42,51	—22 19 37,0	+2 38,2	0,252686	14 51
9	14 28 23,15	—43,54	—22 16 58,8	+2 47,6	0,250969	14 47
10	14 27 39,61	—44,53	—22 14 11,2	+2 56,9	0,249306	14 44
11	14 26 55,08	—45,46	—22 11 14,3	+3 6,2	0,247698	14 41
12	14 26 9,62	—46,36	—22 8 8,1	+3 15,3	0,246146	14 37
13	14 25 23,26	—47,20	—22 4 52,8	+3 24,3	0,244652	14 34
14	14 24 36,06	—48,01	—22 1 28,5	+3 33,1	0,243216	14 32
15	14 23 48,05	—48,75	—21 57 55,4	+3 41,9	0,241840	14 29
16	14 22 59,30	—49,44	—21 54 13,5	+3 50,5	0,240524	14 26
17	14 22 9,86	—50,09	—21 50 23,0	+3 59,0	0,239270	14 24
18	14 21 19,77	—50,67	—21 46 24,0	+4 7,3	0,238079	14 21
19	14 20 29,10	—51,19	—21 42 16,7	+4 15,4	0,236951	14 19
20	14 19 37,91	—51,66	—21 38 1,3	+4 23,3	0,235888	14 17
21	14 18 46,25	—52,06	—21 33 38,0	+4 31,1	0,234890	14 15
22	14 17 54,19	—52,40	—21 29 6,9	+4 38,5	0,233958	14 13
23	14 17 1,79	—52,68	—21 24 28,4	+4 45,7	0,233094	14 11
24	14 16 9,11	—52,89	—21 19 42,7	+4 52,6	0,232297	14 10
25	14 15 16,22	—53,03	—21 14 50,1	+4 59,3	0,231569	14 8
26	14 14 23,19	—53,12	—21 9 50,8	+5 5,6	0,230910	14 7
27	14 13 30,07	—53,12	—21 4 45,2	+5 11,7	0,230320	14 6
☍ 28	14 12 36,95	—53,06	—20 59 33,5	+5 17,3	0,229800	14 5
29	14 11 43,89	—52,94	—20 54 16,2	+5 22,7	0,229350	14 4
30	14 10 50,95	—52,74	—20 48 53,5	+5 27,6	0,228971	14 3
Mai 1	14 9 58,21	—52,48	—20 43 25,9	+5 32,2	0,228662	14 3
2	14 9 5,73	—52,16	—20 37 53,7	+5 36,4	0,228423	14 2
3	14 8 13,57	—51,76	—20 32 17,3	+5 40,1	0,228255	14 2
4	14 7 21,81	—51,31	—20 26 37,2	+5 43,5	0,228156	14 2
5	14 6 30,50	—50,79	—20 20 53,7	+5 46,5	0,228127	14 2
6	14 5 39,71	—50,21	—20 15 7,2	+5 49,0	0,228168	14 2
7	14 4 49,50	—49,57	—20 9 18,2	+5 51,1	0,228277	14 2
8	14 3 59,93	—48,87	—20 3 27,1	+5 52,8	0,228454	14 2
9	14 3 11,06	—48,13	—19 57 34,3	+5 54,1	0,228699	14 3
10	14 2 22,93	—47,33	—19 51 40,2	+5 55,0	0,229011	14 3
11	14 1 35,60	—46,48	—19 45 45,2	+5 55,6	0,229389	14 4
12	14 0 49,12	—45,58	—19 39 49,6	+5 55,7	0,229832	14 5
13	14 0 3,54	—44,63	—19 33 53,9	+5 55,4	0,230340	14 6
14	13 59 18,91	—43,63	—19 27 58,5	+5 54,8	0,230912	14 7
15	13 58 35,28	—42,60	—19 22 3,7	+5 53,7	0,231546	14 8
16	13 57 52,68	—41,51	—19 16 10,0	+5 52,3	0,232242	14 10
17	13 57 11,17	—40,40	—19 10 17,7	+5 50,5	0,232999	14 11
18	13 56 30,77	—39,25	—19 4 27,2	+5 48,3	0,233815	14 13
19	13 55 51,52		—18 58 38,9		0,234690	14 15

Opposition April 28, 3h. Lichtstärke = 1,14. Grösse = 10,8.

Berichtigung.

In den Zahlenangaben über die süddeutschen Landestriangulirungen, welche der Unterzeichnete in № 1795—1796 der Astronomischen Nachrichten veröffentlicht hat, ist ein Irrthum zu berichtigen, welcher durch die unveränderte Beibehaltung der *Schwerd*'schen Angaben über die wahre Länge seiner Messstangen entstanden ist. Da nämlich Seite 93 gesagt ist, dass der *Schwerd*'sche provisorische Meter bei 13° Réaumur um $0^m000065175$ kleiner ist, als der Meter des Münchener topographischen Bureaus (ebenfalls bei 13° R.), und folglich um ebensoviel kleiner als der mètre definitif adopté von 443,296 Pariser Linien, oder als der mètre prototipe en fer deposé à l'observatoire impérial Seite 91, dessen genaue Copie der Münchener und der Carlsruher Meter ist; so musste angenommen werden, dass der Pariser Meterstab und die genannten 2 Copien die Länge des Meters darstellen bei der Temperatur +13° Réaumur. Dieses ist aber (nach *Bessel*, Populäre Vorlesungen etc. Seite 277 und 295) nicht der Fall, sondern es stellt der Pariser Originalmeter bei 0° die Länge $\frac{443,296}{864}$ der Toise von Peru bei 13° Réaumur dar, und diese Länge ist die definitive des Meters.

Die Württembergische Regierung verschaffte sich von Paris nicht eine Copie des Meters, sondern eine solche der Perutoise, folglich müssen bei Vergleichung der Resultate der Württembergischen Triangulirung mit denen der Badischen und Pfälzischen die Längen der Grundlinien nicht auf gleiche Temperatur zurückgeführt werden, sondern die Württemb. auf +13° Réaumur, die andern auf 0°.

Dementsprechend sind die Differenzen $w'-b$ und die daran geknüpfte Bemerkung zu streichen, und der Basisanschluss giebt die Differenz +35 Zoll statt —46 Zoll der Rechnung gegen die Messung.

Carlsruhe, 1870 März 31. *Jordan.*

Verkäufliche Bücher.

Anzeige.

Es ist schon in den früheren Bänden dieser Nachrichten bemerkt, dass ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden also ersucht, um Unterbrechungen zu vermeiden, baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt hier bei der Expedition dieses Blattes (Altona, Palmaille № 12) mit 8 ℔ Hmb. Crt. oder 3 ₰ 6 Sgr. Preuss. Cour. und von diesem Preise wird auch den Buchhandlungen und Postämtern kein Rabatt gegeben, die also nothwendig ihren Abnehmern höhere Preise berechnen müssen. — Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige bemerkten Preise, Nettopreise.

Für die mit der Post versandten Exemplare findet, wegen des zu erlegenden Portos, eine kleine Erhöhung Statt, so dass der Preis für den Band sich stellt: für Deutschland auf 4 ₰ Preussisch Courant, für England auf 15 sh., für Frankreich auf $17\frac{1}{2}$ Frcs., für Nordamerika auf $4\frac{1}{3}$ Dollars, für Italien und Holland auf $1\frac{1}{2}$ Holl. Ducaten. —

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorräthig sind, à 5 Sgr. abgelassen.

Inhalt.

Altona 1870. April 16.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Bd. 75. № 1800. 24.

eridian-Beobachtungen von Planeten auf der Sternwarte zu Kremsmünster nebst der Vergleichung mit den bezeichneten Ephemeriden im Jahre 1869.

1869	Mittl. Zt. Kremsm.	AR	(Eph.— α) = dα	Geoc. Decl.	(Eph.—δ) = dδ	Parallaxe.
		Uranus. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1869.)				
Jan. 13	11h 31m 40s53	7h 5m 25s44	+15s47	+23° 2′ 20″0	—15″7	0″20
18	11 11 6,48	7 4 30,80	+15,47	+23 3 45,6	—15,2	0,20
19	11 7 0,14	7 4 20,34	+15,40	+23 4 1,9	—14,8	0,20
31	10 17 46,27	7 2 18,06	+15,28	+23 7 6,7	—14,7	0,20
Febr. 7	9 49 12,69	7 1 14,66	+15,25	+23 8 38,9	—14,3	0,20
18	9 12 39,06	7 0 4,01	+15,19	+23 10 17,2	—14,0	0,20
22	8 48 24,93	6 59 25,21	+15,01	+23 11 8,9	—13,5	0,20
		Fortuna. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1871.)				
Jan. 13	11 49 28,16	7 23 15,98	— 7,92	+19 24 28,0	+16,6	3,06
18	11 24 37,30	7 18 3,78	— 7,97	+19 35 23,0	+16,5	3,01
19	11 19 41,61	7 17 3,90	— 8,12	+19 37 30,8	+16,8	3,00
31	10 21 46,96	7 6 18,30	———	+20 1 8,5	———	2,88
		Mars. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1869.)				
Febr. 17	11 57 17,58	9 49 6,13	— 0,02	+17 57 58,5	— 1,4	6,32
22	11 30 1,83	9 41 28,66	+ 0,06	+18 31 23,6	— 1,2	6,15
25	11 13 55,55	9 37 9,40	+ 0,02	+18 48 31,3	— 1,4	6,03
März 4	10 37 29,19	9 28 12,92	— 0,03	+19 18 52,1	— 1,5	5,74
April 28	7 9 26,37	9 36 26,32	— 0,03	+16 32 10,8	— 2,7	4,04
Mai 2	6 55 40,36	9 41 22,06	— 0,11	+16 0 9,8	— 3,1	3,99
		Europa. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1871.)				
März 8	11 49 3,91	10 55 45,51	+ 0,39	+13 32 14,9	— 1,7	2,54
9	11 44 24,51	10 55 2,00	+ 0,31	+13 38 21,4	— 1,3	2,52
17	11 7 25,67	10 49 29,50	+ 0,32	+14 23 3,0	— 0,7	2,44
19	10 58 17,34	10 48 12,87	———	+14 32 51,8	———	2,41
		Niobe. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1871.)				
März 26	10 29 58,94	10 47 25,59	+ 0,23	—21 40 46,2	+ 4,8	5,57
		Euterpe. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1871.)				
März 17	12 12 8,60	11 54 23,06	— 4,72	+ 3 40 30,5	+15,2	4,68
19	12 2 22,09	11 52 28,06	— 4,62	+ 3 52 53,9	+15,5	4,65
April 2	10 54 59,67	11 40 6,29	— 4,12	+ 5 8 10,4	+15,4	4,35
6	10 36 20,24	11 37 10,00	— 3,85	+ 5 24 29,3	+15,5	4,25
		Massalia. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1871.)				
April 2	11 13 49,19	11 58 58,90	—21,38	— 0 21 3,0	+2′ 4″8	4,73
6	10 54 55,78	11 55 48,60	—21,18	+ 0 1 15,4	+2 4,2	4,63
10	10 36 20,11	11 52 56,08	—20,93	+ 0 21 40,0	+2 3,6	4,54
13	10 22 36,58	11 50 59,96	—20,52	+ 0 35 30,1	+2 3,4	4,46

Nemausa. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1871.)

1869	Mittl. Zt. Kremsm.	AR	(Eph.—α) = dα	Geoc. Decl.	(Eph.—δ) = dδ	Parallaxe.
April 2	$11^h 43^m 53^s 71$	$12^h 29^m 8^s 36$	$+0^s 41$	+ 1° 32′ 12″5	—13″4	5″12
6	11 25 7,28	12 26 5,06	+0,47	+ 2 14 46,7	—13,6	5,02
10	11 6 31,03	12 23 11,96	+0,45	+ 2 54 49,3	—13,5	4,92
12	10 57 18,18	12 21 50,70	+0,36	+ 3 13 42,8	—14,2	4,86
13	10 52 43,25	12 21 11,58	+0,33	+ 3 22 49,9	—13,6	4,83
14	10 48 9,45	12 20 33,58	+0,29	+ 3 31 44,7	—14,2	4,81

Calliope. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1871.)

1869	Mittl. Zt. Kremsm.	AR	(Eph.—α) = dα	Geoc. Decl.	(Eph.—δ) = dδ	Parallaxe.
April 2	11 52 6,34	12 37 22,34	—7,66	+15 11 59,7	+47,5	2,21
6	11 33 2,13	12 34 1,21	—7,62	+15 19 10,0	+47,9	2,19
10	11 14 4,40	12 30 46,57	—7,65	+15 23 21,2	+47,6	2,16
12	11 4 38,91	12 29 12,63	—7,56	+15 24 16,8	+48,0	2,14
13	10 59 57,16	12 28 26,67	—7,61	+15 24 27,0	+48,4	2,14
14	10 55 15,98	12 27 41,27	—7,42	+15 24 26,2	+48,2	2,14

Hebe. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1871.)

1869	Mittl. Zt. Kremsm.	AR	(Eph.—α) = dα	Geoc. Decl.	(Eph.—δ) = dδ	Parallaxe.
April 12	12 14 31,39	13 39 16,60	—2,81	+10 54 31,6	+ 3,4	2,65
13	12 9 43,81	13 38 24,79	—2,87	+11 1 20,4	+ 3,6	2,65
14	12 4 56,04	13 37 32,78	—2,79	+11 7 58,2	+ 3,5	2,64
27	11 2 54,39	13 26 36,13	———	+12 15 0,4	———	2,52
28	10 58 11,22	13 25 48,64	———	+12 18 36,0	———	2,51

Parthenope. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1871.)

1869	Mittl. Zt. Kremsm.	AR	(Eph.—α) = dα	Geoc. Decl.	(Eph.—δ) = dδ	Parallaxe.
April 27	11 10 20,63	13 34 3,59	—1,50	— 1 42 40,2	+ 6,8	4,29
28	11 5 34,20	13 33 12,94	—1,57	— 1 38 17,8	+ 6,2	4,27

Pomona. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1871.)

1869	Mittl. Zt. Kremsm.	AR	(Eph.—α) = dα	Geoc. Decl.	(Eph.—δ) = dδ	Parallaxe.
Mai 12	10 54 41,42	14 17 30,13	+0,83	—13 22 8,2	— 6,8	5,34

Egeria. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1871.)

1869	Mittl. Zt. Kremsm.	AR	(Eph.—α) = dα	Geoc. Decl.	(Eph.—δ) = dδ	Parallaxe.
Mai 10	11 25 17,52	14 40 18,14	—0,32	—16 50 37,7	+ 3,5	4,81
12	11 15 16,04	14 38 8,13	—0,37	—16 53 43,2	+ 4,4	4,80

Melpomene. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1871.)

1869	Mittl. Zt. Kremsm.	AR	(Eph.—α) = dα	Geoc. Decl.	(Eph.—δ) = dδ	Parallaxe.
Mai 12	11 53 46,29	15 16 44,70	—0,61	— 1 40 47,0	— 4,3	3,88

Melete. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1871.)

1869	Mittl. Zt. Kremsm.	AR	(Eph.—α) = dα	Geoc. Decl.	(Eph.—δ) = dδ	Parallaxe.
Mai 12	11 57 39,64	15 20 38,70	—5,53	— 9 16 28,1	+ 6,8	5,99

Vesta. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1871.)

1869	Mittl. Zt. Kremsm.	AR	(Eph.—α) = dα	Geoc. Decl.	(Eph.—δ) = dδ	Parallaxe.
Mai 12	12 8 40,61	15 31 41,47	—1,17	— 8 22 26,6	+ 6,4	6,17
24	11 9 53,82	15 20 3,70	—1,11	— 8 20 5,8	+ 6,1	6,12

Ausonia. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1871.)

1869	Mittl. Zt. Kremsm.	AR	(Eph.—α) = dα	Geoc. Decl.	(Eph.—δ) = dδ	Parallaxe.
Juni 9	11 34 32,52	16 47 51,36	—2,46	—33 30 45,7	—13,2	7,73

Flora. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1871.)

1869	Mittl. Zt. Kremsm.	AR	(Eph.—α) = dα	Geoc. Decl.	(Eph.—δ) = dδ	Parallaxe.
Juni 7	12 4 50,42	17 10 21,11	—4,93	—17 27 18,6	+ 9,9	5,54
9	11 54 43,82	17 8 5,97	—4,90	—17 28 36,5	+10,7	5,56
13	11 34 30,50	17 3 35,56	—4,80	—17 32 39,0	+ 9,8	5,57
27	10 24 50,76	16 48 56,18	———	—17 48 5,8	———	5,48

Iris. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1871.)

1869	Mittl. Zt. Kremsm.	AR	(Eph. — α) = dα	Geoc. Decl.	(Eph. — δ) = dδ	Parallaxe.
Juli 12	11ʰ53ᵐ43ˢ43	19ʰ16ᵐ11ˢ71	+2ˢ08	—17° 42′ 50″2	— 7″3	5″33
13	11 47 44,19	19 15 8,08	+2,26	—17 42 44,7	— 9,0	5,34

Hestia. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1871.)

Juli 30	11 22 2,76	19 56 23,94	—0,10	—17 6 24,5	— 6,0	6,33

Psyche. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1871.)

Juli 30	11 27 18,43	20 1 40,48	—0,28	—18 9 28,2	— 1,8	4,47

Juno. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1871.)

Juli 30	11 31 10,90	20 5 33,58	—2,19	— 5 0 20,9	— 2,8	3,90
Aug. 17	10 6 12,71	19 51 19,42	—2,43	— 7 6 14,0	— 1,4	3,97

Jo. (Vergl. Berliner Jahrbnch 1871.)

Juli 30	12 35 11,38	21 9 44,58	—20,69	+ 5 5 54,3	—1′ 5″4	4,93
Aug. 17	11 11 35,06	20 56 52,50	—21,05	+ 3 15 57,0	—1 3,9	5,15

Gabriel Strasser,
k. k. Professor und Astronom.

Beobachtungen von Doppelsternen. Von Herrn Baron *Dembowski.*

(Fortsetzung von № 1798 und 1799 der Astronomischen Nachrichten.)

27 Doubles de Dorpat qui présentent quelque changement depuis 1830.

S. 35. — Anonyma. *A* = 9,7. *B* = 9,8.

1865,801	7″79	85°7	90°—	9,5 =	9,5
1866,680	8,08	268,5	„	9,7	10,0
1867,858	7,92	88,1	„	10,0 =	10,0

1866,78.....7″930....87°43

S—D = —0″8, —0°8.

S. 158. — Anonyma. *A* = 8,7. *B* = 9,2.

1865,869	1″99	254°5	40° *D*	9,0	9,5
1866,568	2,15	256,5	„	8,5	9,0
1867,678	2,01	255,8	„	8,5	9,0

1866,70.....2″050...255°60

S—D = —0″1, +9°4.

S. 196. — Anonyma. *A* = 8,5. *B* = 10,2. *C* = 9,5.

A—B

1864,735	....	60°7	60° *D*	?	11,0
1867,702	2″24	54,5	„	8,5	9,5
1868,669	2,11	56,8	„	8,5	10,0

1867,04.....2″175....57°33

A—C

1863,990	36″23	166°5	*C* = 9,0
1867,702	35,61	166,1	10,5
1868,669	36,06	166,3	9,0

1866,79....35″967...166°30

S—D. *A—B* = —0″2, —1°8.
A—C = —3,5, —1,1.

S. 400. — Anonyma. *A* = 6,8 blanche. *B* = 7,8 cendré.

1865,010	....	289°5	40° *G*	7,0	8,0
1867,604	1″14	297,6	„	6,5	7,5
1869,612	1,09	293,9	„	7,0	8,0

1867,41.....1″115...293°67

S—D = —0″4, +11°1.

S. 422. — P. III. 98. *A* = 6,3 jaune clair. *B* = 8,4 bleue.

1862,891	6″07	240°9	60° *D*	7,0	9,0
1863,935	6,35	239,5	„	6,0	8,5
1864,927	6,44	239,0	„	6,5	8,0
1865,880	6,31	241,0	„	6,0	8,5
1866,678	6,13	239,6	„	6,0	8,0

1864,86.....6″260...240°00

S—D = +0″1, +7°8.

S. 615. — Anonyma. *A* = 8,0 blanche. *B* = 10,3.

1863,089	....	343°5	20° *G*	8,0	11,0
1867,686	1″47	347,5	60 *D*	8,0	10,0
1869,647	1,33	346,9	50 *D*	8,0	10,0

1866,81......1″400...345°97

S—D = +0″1, +8°8.

S. 619. — Anonyma. *A* = 9,0. *B* = 9,1.

1865,026	5″06	114°6	20° *G*	9,0	9,2
1866,968	5,00	295,6	40 〃	9,2	9,0
1868,708	5,09	115,1	20 〃	8,7	9,0

1866,90.....5″050...115°06

S—D = —0″4, —10°9.

S. 629. — Anonyma. *A* = 8,2. *B* = 11,0.

1865,943	13″82	354°5	20° *G*	8,5	11,0
1866,760	14,31	355,7	10 *D*	8,0	11,0
1869,738	14,01	356,4	40 〃	8,0	11,0

1867,48....14″047...355°53

S—D = +0″9, +13°4.

S. 1049. — Anonyma. *A* = 8,3. *B* = 10,0.

1866,078	3″34	42°5	40° *G*	8,5	10,0
1866,979	3,63	42,8	〃	8,0	10,0
1870,062	3,54	43,2	〃	8,5	10,0

1867,71.....3″503....42°83

S—D = —0″1, +7°9.

S. 1071. — Anonyma. *A* = 8,3. *B* = 10,2.

1864,166	15″77	4°3	70° *D*	8,0	10,0
1867,902	15,83	5,1	80 *G*	8,5	10,5
1869,836	16,02	5,6	〃	8,5	10,0

1867,30....15″873.....5°00

S—D = +0″3, +7°7.

S. 1081. — Anonyma. *A* = 7,7. *B* = 8,2 blanches.

1865,272	1″43	223°5	10° *G*	7,5	8,0
1867,149	1,60	226,3	30 〃	7,5	8,0
1870,062	1,34	224,0	20 〃	8,0	8,5

1867,83.....1″457...224°60

S—D = +0″1, +8°5.

S. 1313. — Anonyma. *A* = 8,2. *B* = 8,6.

1865,270	1″2	248°8	80° *D*	8,0	8,2
1868,204	0,8	252,2	50 *G*	8,5	9,0

1866,74.....1″0.....250°50

S—D = +9°6.

S. 1439. — Anonyma. *A* = 7,9. *B* = 8,4 bl. j. cl.

1865,193	1″90	123°7	60° *D*	8,0	8,5
1867,349	1,88	122,8	80 〃	8,0	8,5
1860,064	1,74	123,0	80 〃	7,7	8,2

1867,54.....1″840...123°17

S—D = —0″2, —8°2.

S. 1486. — Anonyma. *A* = 7,8 jaune. *B* = 8,8.

1863,141	28″92	102°6	0°—	8,0	9,0
1865,023	29,26	102,5	20 *G*	8,0	9,0
1868,341	29,11	102,6	10 *G*	7,5	8,5

1865,50....29″097...102°57

S—D = +0″8, —0°2.

S. 1504. — P. X. 229. *A* = 7,4. *B* = 7,5 bl. j. cl.

1864,201	....	283°0	80° *D*	7,5	7,5
1864,319	1″08	282,2	〃	7,5	7,5
1865,152	....	284,1	〃	7,2	7,5
1868,335	1,12	285,3	〃	7,5	7,5

1865,50.....1″100...283°65

S—D = 0″0, +8°0.

S. 1514. — Anonyma. *A* = 8,5. *B* = 10,0.

1865,261	1″3	347°9	60° *G*	8,0	10,0
1868,133	1,0	340,2	30 〃	9,0	10,0

1866,70.....1″15....344°05

S—D = —9°1.

S. 1594. — Anonyma. *A* = 9,5. *B* = 10,5.

1866,294	15″19	162°1	40° *G*	9,5	10,5
1867,439	15,74	163,1	90 —	9,5	10,5
1868,434	15,35	163,2	90 —	9,5	10,5

1867,39....15″427...162°80

S—D = —1″5, —2°2.

S. 1641. — Anonyma. *A* = 10,0. *B* = 10,0.

1866,198	7″59	43°9	70° *D*	10,0	=	10,0
1867,308	7,83	42,4	〃	10,0	=	10,0
1868,259	7,76	41,7	〃	10,0	=	10,0

1867,59.....7″727....42°33

S—D = +1″6, —8°1.

S. 1746. — Anonyma. *A* = 7,7 jaune clair. *B* = 10,0.

1865,157	27″58	250°4	70° *G*	7,5	10,0
1865,390	28,35	250,1	„	8,0	10,0
1868,379	28,06	250,4	„	7,5	10,0

1866,31....27″997...250°30

S—D = —1″6, —0°5.

S. 1820. — Anonyma. *A* = 8,2. *B* = 8,7.

1865,250	2″05	60°5	40° *D*	8,0	8,5
1867,418	2,09	60,3	„	8,5	9,0
— ,587*	2,19	60,8	„	8,0	8,5

1866,75.....2″110....60°53

S—D = —0″3, +13°9.

S. 1961. — Anonyma. *A* = 8,9. *B* = 9,2.

1866,201	22″21	48°4	50° *D*	8,7	9,0
— ,494	22,09	47,6	30 „	9,0	9,2
1867,606	22,39	47,5	30 „	9,0	9,5

1866,77....22″230....47°83

S—D = +0″7, —8°2.

S. 1983. — Anonyma. *A* = 9,7. *B* = 11,5.

1866,519	16″09	73°3	20° *G*	9,5	11,5
1867,579	16,69	73,7	30 „	10,0	11,5
1869,554	16,19	72,9	20 „	9,5	11,5

1867,88....16″323....73°30

S—D = —1″1, —3°7.

S. 2311. — Anonyma. *A* = 9,2. *B* = 10,0.

1865,275	6″77	165°4	10° *D*	9,0	10,0
1866,680	6,73	165,8	10 „	9,5	10,0
1867,530	6,65	164,0	20 „	9,0	10,0

1866,49.....6″717...165°07

S—D = —1″9, —4°6.

S. 2825. — Anonyma. *A* = 8,0. *B* = 8,7.

1863,886	....	104°1	70° *D*	8,0	9,0
1866,779	1″08	110,6	„	8,0	8,5
1867,502	1,09	108,9	„	8,0	8,5

1866,06.....1″085...107°87

S—D = 0″0, +7°7.

S. 2837. — Anonyma. *A* = 8,0. *B* = 8,5 blanches.

1864,691	2″30	306°2	90° —	8,0	9,0
1866,439	2,33	307,3	90 —	8,0	8,2
1867,604	2,30	305,4	40 *D*	8,0	8,2

1866,24.....2″310...306°30

S—D = +0″1, —15°0.

S. 2838. — Aquarii 100. *A* = 6,2 j. cl. *B* = 9,3 bleue?

1864,527	20″90	184°6	0° —	6,5	10,0
1866,700	20,80	184,9	0 —	6,0	9,0
1868,598	20,77	184,8	0 —	6,0	9,0

1866,61....20″823...184°77

S—D = —0″8, +0°4.

S. 2872. — P. XXII. 11. 12. *A* = 6,7. *B* = 7,5. *C* = 8,1 blanches.

$A - \frac{B+C}{2}$

1863,617	21″80	316°1	40° *G*	*A* = 6,0
1866,538	21,47	316,3	60 „	7,0
1869,587	21,47	316,7	50 „	7,0

1866,58....21″580...316°37

B—C

1863,617	0″5	330°3	45° *G*	8,0	8,0
1869,587	0,5	141,5	60 „	7,0	8,0
— ,741	0,5	145,9	60 „	7,5	8,2

1867,65.....0″5.....145°90

S—D. *A—BC* = —0″3, 0°0.
BC = —8,6.

Double nouvelle trouvée le 17 Septembre 1869. 2091² Anonyma.

Position approximative pour 1869,0	1869,711	0″91	132°5	50° *G*	8,0	8,2	blanches.
$\alpha = 16^h 40^m$	— ,738	0,92	132,9	60 „	8,0	8,2	
$\delta = +43° 44'$	— ,765*	0,93	132,6	50 „	8,0	8,2	

1869,74......0″920...132°67..............8,0....8,2

(Fortsetzung folgt.)

Beobachtung der Mondfinsterniss vom 17. Januar 1870.

The lunar eclipse of the 17th instant was remarkably well seen here. The moon was overspread with very thin filmy cloud till about $11^h 43^m$, but the diminution of her brilliancy from that cause was very slight. She remained unclouded during the rest of the phenomenon. No decided defalcation of light was noticed on the eastern limb till $10^h 41^m$, but at $10^h 52^m$, the effects of the penumbra were very marked. The following are the local mean times of the different phases as near as they could be observed it being a most difficult matter to fix the precise instants of the contacts owing to the ill-defined character of the shadow

First contact with the shadow...	$17^d 11^h 1^m 19^s$
Beginning of the total phase	» 12 0 29
End of the total phase.........	» 13 38 53
Last contact with the shadow...	» 14 38 58

At $11^h 29^m$ the shadow assumed a light copper tint, except at its periphery where it was of a very dark green. The copper tint, as seen in the telescope, appeared to extend even to the filmy cloud which lay along the moon's eastern limb. At $11^h 43^m$ when the moon shone unclouded, the details on the obscured portion of the lunar surface began to be perceptible in the telescope. These became gradually more distinct, and it was soon observed that the dark body of the moon was surrounded by numerous telescopic stars, and that many occultations would occur during the total phase. Several of these phenomena were observed with tolerable accuracy: some of the stars, however, were too faint for accurate observation. The following occultations were recorded:

Star.	Mag.	Phase.	Mean Time.	Remarks.
a	7	Disappearance	$11^h 59^m 24^s 7$	disappearance sudden.
b	$8\frac{1}{2}$	»	12 49,4	(approx.)
c	8	»	13 2 19,3	disappearances near upper limb: a little uncertain.
d	8	»	13 5 0,2	
e	8	Reappearance	13 6 18,7	
a	7	»	13 25 4,2	(approx.)
f	7	Disappearance	13 36 24,2	uncertain to a second owing to increasing brightnees of limb.

The noted time of the reappearance of the star *a*, owing to a temporary removal of the eye from the telescope, was probably two or three seconds late. The moon's disc was of a copper hue throughout the total phase, and continued distinctly visible both to the naked eye and in the telescope. The southern limb was remarkably bright at the middle of the eclipse. The meridian transit of the first limb was pretty well observed, but the second limb was too faint. The copper and dark green tints were again observed after the total phase, that portion of the obscured surface next to the center of the shadow being copper tinted; and the outline of the shadow being very dark green. The telescopic observations during the eclipse were all made with my refractor of $3\frac{1}{4}$ inches aperture and 48 inches focal length, furnished with a magnifying power of about 30.

Windsor, N. S. Wales, 1870 Jan. 26th. *J. Tebbutt* junr.

Schreiben des Herrn Commodore *B. F. Sands* an den Herausgeber.

I have the pleasure of transmitting to you some observations of the stars of comparison observed with the planet Felicitas, (109). The observations were made by Professor *Safford* of the Dearborn Observatory at Chicago, with his new *Repsold* Meridian Circle. The following is an extract from Professor *Safford*'s letter:

„The following are places of some stars I have observed with our Meridian Circle; among them are some used at the U. S. Naval Observatory to compare with Felicitas, (109).

α	δ	№ of Obs.
$0^h 30^m 33^s 03$	+10° 43′ 15″6	2
32 54,48	10 49 4,4	2
35 26,66	10 6 21,0	1
40 2,19	9 51 49,3	3
43 47,62	9 42 11,7	2
50 21,26	9 43 42,3	4.3
56 21,15	9 37 55,6	2
1 1 19,16	14 25 50,2	1
3 56,25	14 43 13,5	1
7 22,32	+15 16 26,0	1*)

*) Star faint, 2 wires only obtained for AR. These however agree well. Probable error of 1 observation $\pm 0^s 062$, $\pm 0''61$."

U. S. Naval Observatory, Washington, 1870 March 19th.

B. F. Sands,
Commodore, U. S. N., Superintendent.

New Elements of Felicitas.

Comparing the ephemeris from my last elements with all the observations at hand, I find the following values for $\Delta\alpha$ $(c-o)$ and $\Delta\delta$ $(c-o)$: The Observations of Hamilton College, Washington and Chicago were kindly communicated in advance of publication:

Date.	$\Delta\alpha\,(c-o)$	$\Delta\delta\,(c-o)$	Number of Observations.
1869 Oct. 9	−1″9	+0″2	Hamilton College (9), Alfred (3), Chicago (2).
» 29	−1,7	−2,8	Hamilton College (4), Wash. (3), Alfred (7).
Nov. 10	+0,9	−2,8	Hamb. (1), Wash. (5), Alfred (1), Bilk (2), Madrid (6).
» 28	+2,6	−3,0	Lund (2), H. C. (2), Madrid (5), Alfred (8), Wash. (5), Hamb. (3).
Dec. 28	+4,0	−3,6	Alfred (5), Ham. Coll. (1), Washington (4).
1870 Jan. 22	+6,0	−5,0	Alfred (12), Ham. Coll. (2), Washington (4).
Febr. 22	+6,0	−5,4	Alfred (5), Wash. (1), Hamilton College (1).

From there values the following normal places result:

Date.	α	δ
1869 Oct. 9,0 W. M. T.	14° 9′ 6″0	9° 36′ 45″2
» 29,0 » » »	9 35 51,6	9 52 17,8
Nov. 10,0 » » »	8 0 26,2	10 9 51,3
» 28,0 » » »	8 6 8,3	11 8 14,9
Dec. 28,0 » » »	14 27 49,1	14 21 37,8
1870 Jan. 22,0 » » »	24 6 3,4	18 6 49,6
Febr. 22,0 » » »	39 36 26,9	23 1 39,1

From the first, fourth and sixth places the following elements result:

Epoch: 1869 Oct. 9,0 W. M. T.

M = 339° 5′ 45″21

Mean Eq. 1869,0 { π = 55 56 3,25; Ω = 4 56 4,35; i = 8 2 56,10 }

φ = 17 27 2,67

$\log a$ = ,4304068

μ = 802″41019

These elements compare with the normals thus:

Date.	$\Delta\alpha\,(c-o)$	$\Delta\delta\,(c-o)$
1869 Oct. 9	−0″1	+0″6
» 29	−0,4	−0,6
Nov. 10	+1,0	+0,2
» 28	+0,4	+1,1
Dec. 28	−1,0	+1,2
1870 Jan. 22	+0,5	+1,1
Febr. 22	+0,3	+1,7

When the remaining observations of the planet come to hand, I propose to make these elements the basis of a further discussion; continuing the work from year to year.

Alfred Observatory, 1870 March 21.

William A. Rogers

Aus einem Schreiben des Herrn Dr. *B. A. Gould* an den Herausgeber.

Last autumn I wrote you that, through the generosity of a public-spirited lover of science, means had been provided for reviving the Astronomical Journal; and that I intended to recommence it forthwith. All the preparations were made soon after, and the first number was about to be issued, when circumstances seemed to render some delay expedient.

These circumstances were the precursors of an invitation from the government of the Argentine Republic, to visit that country for the purpose of establishing there a National Observatory, and carrying out a long cherished plan of continuing the zone observations Southward from *Argelander*'s limit of 30°. The opportunity thus afforded seems to be one which an astronomer has no right to neglect; and I trust that it may be accepted as a valid apology for my failure to recommence the Astronomical Journal at present. I hope the delay will not be a very long one; for three years ought to see the proposed zone-work completed, in case no unforeseen obstacles intervene.

The site of the proposed observatory is at Cordova, in lat. 31½°; and should all our plans prosper, this will be the second permanent National Observatory upon the South-American continent.

My efforts are now very strenuous to reach Cordova not later than Aug. 1, taking out a meridian-circle of 54 lines aperture by *Repsold* and a refractor with glass by *Fitz* and mounting by Clark, together with some smaller instruments and some portions of the building.

The best accessible information leads to the belief that the atmosphere and climate of Cordova are especially favorable for astronomcal work; yet I have been unable to learn that any systematic meteorological observations have ever been carried on there, and am consequently less sure of the correctness of these statements than I could desire.

Cambridge, 1870 March 16. ***B. A. Gould.***

Beobachtungen von Sonnenflecken.

Für 1869 ergaben meine, nach den Aufzeichnungen der Herren *Weber* in Peckeloh und *Leppig* in Leipzig etwas ergänzten Zählungen der Sonnenflecken:

1869	Beobachtungs-Tage.	Fleckenfreie Tage.	Relativzahlen.
Januar	27	0	72,4
Februar	24	1	72,4
März	28	0	65,3
April	30	1	46,5
Mai	30	0	115,8
Juni	30	0	120,4
Juli	31	1	65,1
August	30	0	93,2
September	30	0	88,5
October	30	0	62,4
November	24	0	85,7
December.....	25	0	122,1
Summe	339 = *b*	3 = *f*	—
Mittel	—	—	84,1 = *r*

Stellt man die Letztern, auf das ganze Jahr bezüglichen Zahlen mit den Entsprechenden der Jahre 1863—1868 zusammen, so erhält man folgende Tafel:

	b	*f*	*r*	*v*	*v'*
1863....	361	2	44,4	6'75	7'00
1864....	356	5	47,1	6,87	6,00
1865....	354	39	32,5	6,26	5,72
1866....	362	86	17,5	5,64	5,70
1867....	356	216	8,0	5,25	5,69
1868....	345	37	40,2	6,58	6,65
1869....	339	3	84,1	8,39	7,82

aus der man auf den ersten Blick nicht nur das meiner Periode von $11\frac{1}{9}$ Jahren entsprechende Minimum zu Anfang 1867 erkennt, sondern auch das rasche Aufsteigen der Sonnenfleckencurve seit diesem Minimum ersieht. Man kann bereits ziemlich voraussehen, dass das Maximum schon im laufenden Jahre 1870 oder spätestens Anfang 1871 eintreten, und somit, wie ich es bereits als wahrscheinlich vor mehreren Jahren bezeichnet habe, diessmal eine etwas kürzere Periode statt haben wird. Die mit *v* überschriebene Columne enthält die Werthe, welche diese Grösse nach der Formel

$$v = 0'0413.r + 4'921$$

erhält, welche ich 1863 aus den Beobachtungen von 1852 bis 1861, für Berechnung der magnetischen Variation in Christiania aus meinen Relativzahlen aufstellte; die mit *v'* überschriebene Columne aber die wirklichen Variationen, welche nach Mittheilung der Herren *Mohn* und *Fearnley* in Christiania beobachtet wurden. Die Uebereinstimmung lässt kaum etwas zu wünschen übrig.

Zürich, 1870 März 28. *Rud. Wolf.*

Beobachtung der Saturnbedeckung am 19. April 1870.

Eintritt äussere Berührung	$15^h 52^m 19^s 7$	mittl. Zeit Altona.
" innere "	15 53 38,4	" " "
Austritt innere "	16 57 16,0	" " "
" äussere "	16 58 28,3	" " "

Altona, 1870 April 20. *C. F. W. Peters.*

Berichtigungen.

Astr. Nachr. № 1725, Seite 335, Zeile 15 von oben statt flattering lies flattening.
" " " " 336, " 5 " " " scruting " scrutiny.

Astr. Nachr. № 1791. In dem Ausdrucke für	♄ v	lies $+ 3''09 \sin (1, -1)$	statt $+ 0''09 \sin (1, -1)$
" " " " " " "	♂ v	" $- 0,03 \sin (1, -1)$	" $- 0,05 \sin (1, -1)$
" " " " " " "	♃ $\frac{u}{\cos i}$	" $- 1,13028 nt \sin (1, 0)$	" $+ 1,13028 nt \sin (1, 0)$
" " " " " " "	" "	" $- 1,97 \cos (0, -1)$	" $- 0,97 \cos (0, -1)$
" " " Seite 239, Zeile 13		" $+38,21$	" $+38,27$

Altona 1870. April 23.

REGISTER.

J.

K.

L.

M.

N.

O.

P.

Planeten, kleine.

Planeten, kleine.

R.

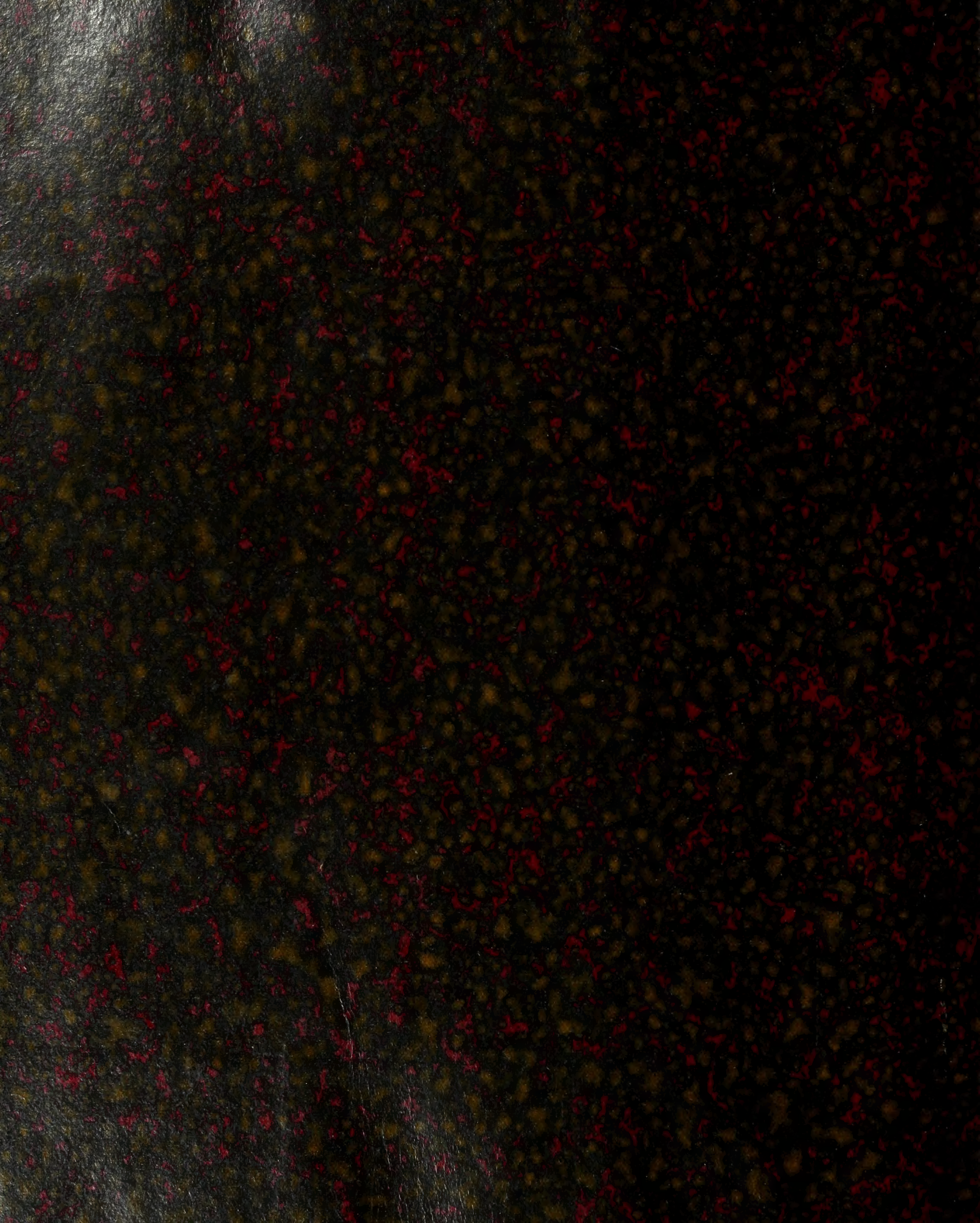
S.

T.

U.

V.

W.




UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
3 0112 111479041